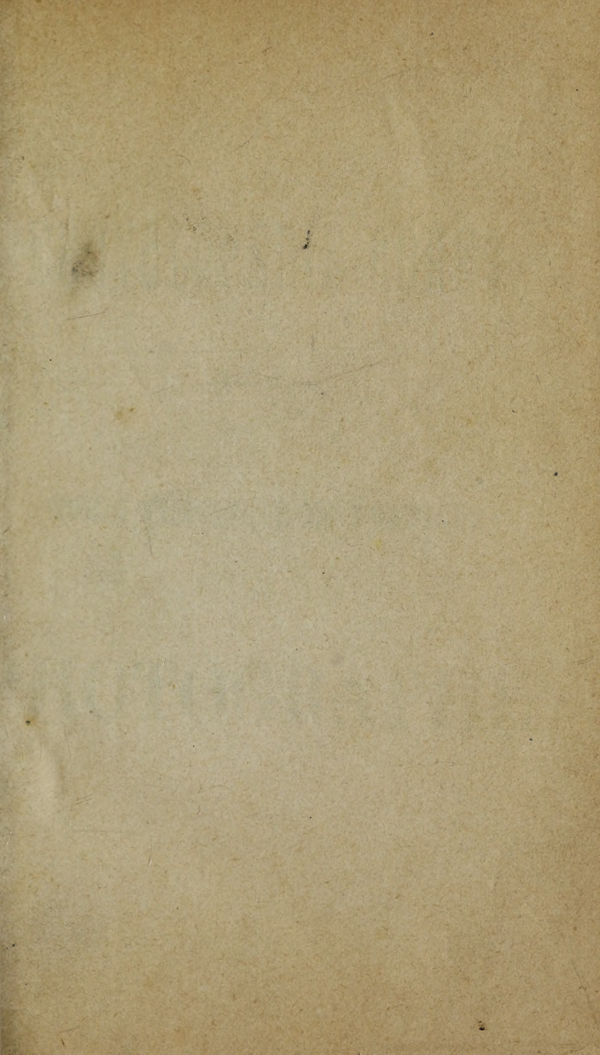

81
B







ENCYCLOPÉDIE-RORET.

GUIDE THÉORIQUE ET PRATIQUE

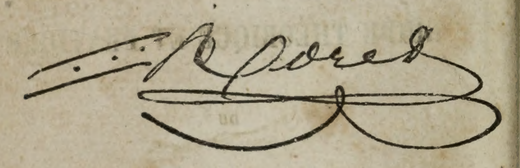
DU

PHOTOGRAPHE.

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'**Encyclopédie-Roret** leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il porte la signature de l'Editeur, qui se réserve le droit de le faire traduire dans toutes les langues, et de poursuivre, en vertu des lois, décrets et traités internationaux, toutes contrefaçons et toutes traductions faites au mépris de ses droits.

Le dépôt légal de ce Manuel a été fait dans le cours du mois de juillet 1857, et toutes les formalités prescrites par les traités ont été remplies dans les divers Etats avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.



ERRATUM.

Page 454, ligne 13, au lieu de carbonate de chaux, lisez *carbonate de soude.*

MANUELS-RORET.

GUIDE THÉORIQUE ET PRATIQUE
DU
PHOTOGRAPHE

OU

ART DE DESSINER
SUR VERRE, PAPIER, MÉTAL, ETC., ETC., AU MOYEN
DE L'ACTION DE LA LUMIÈRE.

TRADUIT DE L'ITALIEN

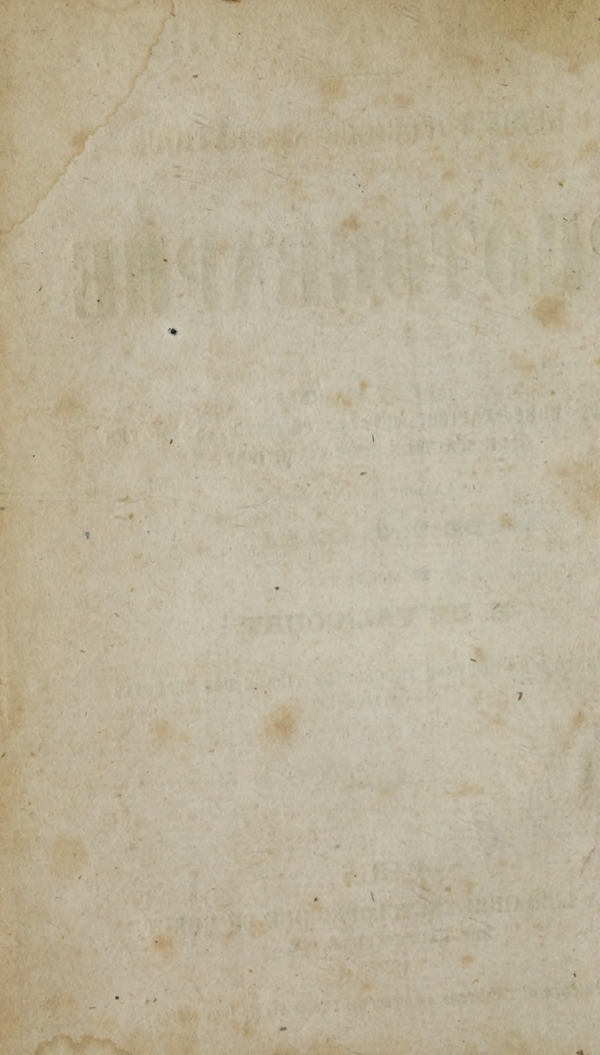
DE V.-J. SELLA,

ET ANNOTÉ PAR

E. DE VALICOURT.

AUGMENTÉ D'UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE TIRAGE DES ÉPREUVES
POSITIVES.

PARIS
A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
RUE HAUTEFEUILLE, 12.
1857.



A M. V. REGNAULT,

Membre de l'Institut, président de la Société française de Photographie.

MONSIEUR,

En acceptant la présidence de la Société française de Photographie, vous avez prouvé que les princes de la science ne croient pas déroger en s'intéressant à notre art favori. Votre savant patronage est à la fois un gage de progrès pour la Photographie et un puissant encouragement pour ceux qui en font l'objet de leurs études.

Lorsque j'ai entrepris la traduction du remarquable ouvrage de M. Sella, mon principal but a été de me rendre utile à mes collègues; ce sera donc leur faire hommage de mon travail, que de le publier sous les auspices du président dont nous sommes tous si fiers.

E. DE VALICOURT.

PRÉFACE DU TRADUCTEUR.

La Photographie réalise tous les jours de nouveaux et incontestables progrès, et si elle n'est pas encore arrivée au degré de perfection qu'elle doit nécessairement atteindre, on ne s'en prendra pas du moins à l'absence de publications sur cette matière. Chaque jour est marqué par l'apparition de quelque nouvelle brochure, et il semblerait que depuis longtemps le dernier mot devrait avoir été dit sur cet art merveilleux. Cependant il n'en est pas ainsi, et disons-le franchement, cette invasion de brochures, cette multiplicité de procédés annoncés comme nouveaux et recommandés comme infaillibles, alors que trop souvent ils sont ou tombés en désuétude, ou simplement encore à l'état d'essais, tout cela a dû nécessairement apporter le trouble, la confusion et le découragement dans l'esprit des photographes.

La plupart des traités publiés dans ces derniers temps semblent n'avoir été écrits qu'au point de vue de la spéculation et sans aucun souci du progrès de l'art. Les uns ont pour but évident de servir d'an-

nonce, de prospectus et de réclame à telle ou telle maison recommandée (1); d'autres affectent des allures mystérieuses, ils ne se vendent que sous la protection d'une triple enveloppe cachetée; tous, du reste, sont cotés à des prix exorbitants. Et cependant, telle est la crédulité instinctive des amateurs de photographie, telle est l'influence magique du mot *Photographie*, imprimé sur la couverture d'un livre, qu'après avoir acheté vingt brochures illusoires, nous courons volontairement à une vingt et unième déception, qui, elle-même, ne nous rendra pas plus prudents pour l'avenir.

Mais à côté de ces publications peu scrupuleuses, il existe des ouvrages sérieux, des revues consciencieuses qui ont pris à tâche de rechercher les origines de la photograpie, d'en suivre les développements, d'en déduire les principes et de guider pas à pas le lecteur, en lui indiquant les écueils qu'il peut rencontrer sur sa route et en lui fournissant le moyen de les éviter. Au nombre de ces derniers ouvrages nous n'hésitons

(1) Les publicistes qui écrivent à ce point de vue manquent, du reste, complètement leur but; le lecteur se tient naturellement en garde contre celui qui recommande invariablement à toutes les pages la même maison, qu'il s'agisse d'appareils optiques, de produits chimiques ou des autres accessoires de la photographie; comme si l'on pouvait être à la fois habile opticien, fabricant de produits chimiques, de plaqué, de glaces, de papiers, etc. D'un autre côté, les auteurs consciencieux, dans la crainte de passer pour les prôneurs complaisants de certains industriels, hésitent à prononcer aucun nom dans leurs ouvrages. Il en résulte que des maisons véritablement recommandables perdent le bénéfice de la publicité consciencieuse à laquelle elles auraient droit; et le pauvre photographe reste livré à tous les hasards d'une spéculation peu scrupuleuse.

pas à placer le remarquable volume publié à Turin, par M. V.-J. Sella. A mesure que nous avancions dans la lecture de ce livre, nous nous prenions à regretter que les photographes français, généralement peu familiarisés avec la langue italienne, fussent privés des utiles leçons qu'il renferme, et c'est ce qui nous a déterminé à en entreprendre la traduction. Ce travail a été exécuté peut-être un peu rapidement, parce que nous avions à cœur de le publier avant la fin de la saison photographique, nous espérons néanmoins que nos lecteurs ne nous accuseront pas d'avoir trop défiguré l'œuvre de M. Sella, et que dans notre traduction ils pourront encore apprécier le mérite de l'original.

Chimiste expérimenté, physicien ingénieux, photographe habile, écrivain élégant, M. Sella semble réunir toutes les qualités qui doivent concourir à la production d'un bon traité de photographie. Aussi sa méthode est toujours sûre, parce qu'elle repose sur des principes bien arrêtés, et il traite avec un égal bonheur les nombreuses questions d'optique, de physique, de chimie et de bon goût artistique qui se rattachent à la photographie.

M. Sella ne se borne pas, comme la plupart de ses devanciers, à recueillir un certain nombre de formules plus ou moins empiriques; il ne s'arrête pas à décrire d'une manière purement mécanique les manipulations et les tours de main propres aux différents procédés; il pénètre plus au fond des choses et recherche avec soin les causes de tous les incidents qui peuvent se produire pendant le cours des opérations. C'est ainsi qu'à la suite de chaque formule il analyse

minutieusement l'effet produit par chacune des substances qui entrent dans cette formule, et l'influence qu'elles sont de nature à exercer sur le résultat final.

Dans la partie du livre consacrée à l'exposition du procédé sur albumine, l'auteur a réuni une foule d'observations et d'aperçus entièrement nouveaux. On voit que l'albumine a été pour lui l'objet d'une étude toute spéciale; on sent qu'il est là dans son élément. Ce qu'il a expérimenté avec succès il le décrit avec une lucidité qui ne laisse rien à désirer. Cette partie de son travail sera particulièrement appréciée par les photographes qui font leur spécialité des épreuves stéréoscopiques.

La photographie sur collodion a aussi été traitée par M. Sella avec une supériorité remarquable, il s'est livré à un examen approfondi des perturbations spontanées qui se produisent dans cet agent photogénique, et qui donnent si souvent lieu à ces déceptions et à ces insuccès auxquels n'échappent pas toujours même les plus habiles.

Nous aurions désiré que l'auteur donnât quelques développements de plus aux chapitres qui traitent de la photographie sur papier. Selon nous, c'est là qu'est tout l'avenir de la photographie; c'est là que doivent tendre tous les efforts de perfectionnement. Il faut qu'on arrive à nous débarrasser de toutes ces glaces si lourdes, si encombrantes, si fragiles et si dispendieuses. Cependant, tout en travaillant à améliorer les procédés sur papier, ne rejetons pas les procédés sur albumine et sur collodion, acceptons-les au moins comme d'heureux expédients qui nous permettent

d'arriver dès à présent à cette netteté et à cette rapidité que sans doute le papier atteindra lui-même un jour.

Quant à la daguerréotypie, M. Sella a dit tout ce qu'il est utile d'en savoir, aujourd'hui que ce procédé est à peu près abandonné.

L'auteur italien termine son livre par quelques notions de chimie sur les substances les plus employées en photographie. Cette partie de l'ouvrage a été traitée avec un soin particulier, et elle sera lue et consultée avec fruit, même à côté de l'estimable ouvrage de MM. Bareswill et Davanne.



GUIDE PRATIQUE

DU

PHOTOGRAPHE.

INTRODUCTION.

Au XVIe siècle, le physicien Jean-Baptiste Porta découvrit que, dans une chambre parfaitement obscure, on peut voir l'image des objets extérieurs éclairés par le soleil. Son procédé était assez simple ; il pratiquait dans le volet d'une fenêtre une petite ouverture circulaire du diamètre du petit doigt ; la fenêtre était hermétiquement bouchée de manière à interdire tout autre accès à la lumière, et en rapprochant ou en éloignant un carton blanc de l'ouverture pratiquée dans le volet, il voyait s'y former l'image distincte, mais renversée, des objets extérieurs éclairés par la lumière. Porta observa que l'image était d'autant plus claire et d'autant plus nette, que l'ouverture donnant accès à la lumière était plus étroite, et qu'on pouvait donner à cette image la plus grande netteté en plaçant une lentille convexe dans cette même ou-

verture. Il parvint en outre à redresser l'image au moyen d'un miroir, en sorte qu'on put l'observer dans la chambre obscure, non plus renversée, c'est-à-dire avec transposition des objets de gauche à droite, mais dans leur ordre naturel et tels qu'ils sont.

Le célèbre napolitain pressentit l'importance et l'avenir de sa découverte, au moyen de laquelle, dit-il : *Maxima naturæ secreta nobis illucescere possunt.*

C'est pour cela qu'il propose l'usage de la chambre noire aux personnes inhabiles dans l'art de la peinture, pour dessiner les personnes et les choses. Il fait observer que les objets à dessiner doivent être bien éclairés par le soleil; que l'opérateur doit approcher ou éloigner de l'ouverture du volet le carton qui lui sert à dessiner, jusqu'à ce que l'image ait acquis sa plus grande netteté, avant d'en tracer les contours au crayon, ou de la colorier au pinceau, suivant ses formes et ses couleurs. (*Voyez* note 1re.)

Non-seulement les personnes qui ignorent l'art de la peinture, mais encore les peintres et les dessinateurs les plus habiles empruntèrent dans la suite le secours de la chambre noire. Le Canaletto s'en servit vers l'an 1697 pour faire son admirable vue de Venise.

Mais aujourd'hui chacun peut, sans aucune peine, obtenir des résultats bien plus parfaits; on peut, à son propre travail, substituer celui de la lumière, dans la délicate opération de dessiner, d'une manière permanente, l'image fugitive des objets représentés dans la chambre noire; et la lumière obéissante opère avec une fidélité et un art incomparables.

Il est intéressant et même utile de connaître com-

ment on est parvenu à faire agir la lumière dans la chambre noire pour lui faire dessiner en traits ineffaçables l'image des objets naturels.

On savait depuis très-longtemps par expérience que l'action de la lumière altère, modifie et détruit un grand nombre de corps. Les couleurs les plus brillantes qui enrichissent nos étoffes de soie, de coton et de laine sont d'ordinaire peu fixes; il suffit souvent d'un coup de soleil pour les faire passer sans retour.

Beaucoup de sels se décomposent au contact de la lumière avec une singulière facilité. Les sels d'argent jouissent au suprême degré de cette propriété; le chlorure d'argent exposé aux rayons directs du soleil, ou même seulement à la lumière diffuse, ne tarde pas à se décomposer, à noircir, à se changer enfin en argent métallique tellement divisé qu'il paraît noir.

En 1802, Wedgwood et le célèbre Davy publièrent les premiers essais directs qu'on ait faits pour utiliser cette propriété des sels d'argent à la reproduction des estampes, des gravures, etc.

Ils imprégnaient une feuille de papier avec un sel altérable à la lumière, la recouvraient avec le dessin et exposaient ainsi le tout au soleil. La lumière transmise par les blancs du dessin et interceptée par les noirs, impressionnait partiellement le papier sensible et produisait une copie exacte du dessin, mais dans laquelle les noirs étaient traduits par des blancs, et *vice versâ*. (*Voyez* note 2.)

Il fallait encore fixer la copie obtenue pour la rendre inaltérable à l'action ultérieure de la lumière; mais les deux physiciens anglais échouèrent devant la solution

d'un pareil problème. Ils essayèrent bien aussi de reproduire l'image de la chambre noire, mais sans aucun succès; leur préparation n'était point assez sensible pour être impressionnée sous l'influence de la faible lumière qui forme l'image dans la chambre noire.

Un français, J. Niepce, sans avoir connaissance des tentatives faites avant lui par Wedgwood et Davy, avait commencé vers 1813 à s'occuper de résoudre le même problème, et sans se laisser décourager par les difficultés de son entreprise, il était arrivé à reproduire les mêmes résultats déjà obtenus avant lui. Il parvint de plus à fixer l'image peinte par la lumière dans la chambre noire et à rehausser ainsi l'importance et l'utilité de cet instrument.

Tous les bitumes, les résines, et les résidus des huiles essentielles sont sensiblement décomposés par la lumière. Aussi à l'exemple de Wegdwood et Davy qui avaient eu recours aux sels d'argent, Niepce se servit de ces autres substances pour arriver à dessiner au moyen de la lumière.

L'asphalte ou bitume de Judée blanchit promptement, lorsqu'il est exposé aux rayons lumineux. Le choix de Niepce s'arrêta sur cette substance. Le but que se proposait cet inventeur se bornait dans le principe à la reproduction des estampes et des gravures. Pour y arriver, il rendait transparent le dessin à copier par l'application d'un vernis, de manière à faciliter la transmission de la lumière; il appliquait ensuite ce dessin sur une planche d'étain, recouverte d'une couche de bitume de Judée; les rayons lumineux, en tra-

versant les blancs de l'image, blanchissaient d'une part le bitume sous-jacent ; mais, interceptés par les ombres de la gravure, ils ne pouvaient d'un autre côté changer la couleur noire du bitume. Par cette méthode, lorsque la lumière avait terminé son action, on obtenait une reproduction fidèle du dessin, dans laquelle les lumières et les ombres conservaient leur ordre naturel.

Pour fixer cette image, il fallait enlever la substance restée altérable à la lumière. Niepce y parvint en plongeant la plaque métallique dans l'essence de lavande. Les parties du bitume non impressionnées par la lumière s'y dissolvaient, tandis que celles qui avaient été altérées par l'agent lumineux demeuraient insolubles. On avait donc obtenu un dessin produit par la lumière, et ce qui est bien plus important, un dessin inaltérable à l'action ultérieure de cette même lumière. Tels sont les premiers pas qui furent faits dans l'art que nous possédons aujourd'hui d'utiliser l'action décomposante de la lumière sur une grande variété de combinaisons chimiques.

La faible intensité de lumière qui accompagne et qui produit l'image dans la chambre obscure fut un grand obstacle pour Niepce, lorsqu'il voulut reproduire cette image; mais enfin vers 1825 il réussit à l'obtenir dans un espace de 6 à 8 heures.

Sa manière d'opérer dans ce cas était tout-à-fait analogue à sa méthode de reproduction des estampes et des gravures :

Il recouvrait une plaque de cuivre argenté avec le bitume de Judée, et l'exposait pendant un temps suffisant dans la chambre noire ; il terminait ensuite l'é-

preuve et la fixait avec un mélange d'essence de lavande et de pétrole. Les parties correspondantes aux ombres, qui n'avaient pas été impressionnées par la lumière, étaient dissoutes, et l'épreuve obtenue prenait ainsi un grand développement, tandis que les parties correspondant aux lumières, profondément altérées par les rayons lumineux, n'étaient point attaquées par le mélange. De cette manière l'image obtenue présentait encore un effet naturel : c'est-à-dire que les lumières et les ombres de cette image correspondaient à celles des objets représentés. Les lumières étaient formées par le bitume devenu blanc, les ombres par le poli du métal, les clairs-obscurs et les demi-teintes par les parties du bitume sur lesquelles le dissolvant avait agi d'une manière incomplète.

Les images ainsi produites se formaient lentement et étaient loin d'avoir la perfection voulue. L'inventeur essaya une foule de moyens pour augmenter la sensibilité de l'asphalte, et pour rendre le dessin obtenu plus vigoureux, plus intense, d'un effet plus artistique, en traitant la plaque sensible avec différentes substances, parmi lesquelles nous citerons surtout l'iode dont il attendait un meilleur effet. (Voyez note 3.)

Dans cet intervalle, un habile peintre de Paris ayant appris qu'on était parvenu à fixer l'image de la chambre noire, trouva moyen d'obtenir de Niepce la révélation du secret qui le conduisait à ce résultat.

Daguerre, c'était son nom, une fois mis au courant des procédés du nouvel art, que son inventeur désignait sous le nom d'*héliographie*, cessa bientôt de pratiquer la peinture pour se lancer exclusivement dans

cette nouvelle voie; il se mit à travailler de concert avec Niepce.

Comme cela arrive toujours aux inventeurs, il n'était pas donné à Niepce de voir la réalisation des espérances qui lui avaient coûté tant de sacrifices. A la veille de jouir du triomphe de son art et de recevoir la juste récompense de ses travaux persévérants, le destin voulut qu'il fût enlevé par une mort subite, pauvre, sans gloire, ignoré même de ses concitoyens.

Daguerre, resté seul, continua à travailler sans relâche à perfectionner le merveilleux art inventé par Niepce, et ses efforts furent couronnés d'un succès inespéré.

Il avait observé qu'une plaque de cuivre argenté soumise à la vapeur de l'iode, suivant la méthode indiquée par Niepce, et laissée ensuite partiellement exposée à la lumière, puis mise au contact de la vapeur du mercure, subissait les modifications suivantes : la portion de la plaque qui avait subi l'influence lumineuse était accusée très-distinctement, tandis que la partie restée dans l'ombre ne manifestait aucun changement.

Ce fait conduisit naturellement Daguerre à substituer l'iode au bitume, et le mercure au mélange de lavande et de pétrole, et il devint ainsi possible d'obtenir des résultats beaucoup plus parfaits dans un espace de temps infiniment plus court.

La mercure n'a pas la double propriété du mélange dont nous venons de parler ; il ne peut pas concourir en même temps au développement et à la fixation de l'image ; il ne fait que la révéler, sans dissoudre la

substance restée altérable à la lumière ; celle-ci doit être enlevée au moyen d'un dissolvant convenable. Daguerre y réussit en employant une dissolution concentrée de chlorure de sodium, qu'il abandonna plus tard, sur les indications de John Herschel, pour adopter l'hyposulfite de soude dont l'effet est beaucoup plus prompt et plus sûr.

Dans ce second procédé de Daguerre, une lame de cuivre plaquée d'argent, après avoir été exposée pendant quelques minutes à la vapeur de l'iode, à la température ordinaire, et après avoir ainsi reçu à sa superficie une couche d'iodure d'argent, est placée immédiatement dans la chambre noire. La lumière décompose inégalement l'iodure d'argent, et cette décomposition ne se manifeste d'une manière visible, qu'en exposant la plaque aux vapeurs du mercure. Ces vapeurs se condensent en plus ou moins grande quantité sur les parties que la lumière a plus ou moins profondément attaquées ; la condensation du mercure produit des lumières sur les parties blanches du dessin, tandis que les ombres ou les noirs sont principalement traduits par le poli de l'argent, mis à nu par le dissolvant fixateur. (*Voyez* note 4.)

Cependant, malgré les immenses perfectionnements apportés par Daguerre à l'invention de Niepce, on ne pouvait pas encore l'appliquer avantageusement à faire des portraits. L'iodure d'argent seul, quoique bien plus impressionnable que le bitume employé au début, exigeait un temps d'exposition trop prolongé pour permettre la reproduction des êtres animés ; il était réservé à un habile et savant artiste, à M. Clau-

det de Lyon, fixé depuis quelques années à Londres, de trouver le moyen d'exalter au suprême degré la sensibilité de l'iodure d'argent. Il lui suffit pour cela d'exposer simplement la plaque iodée à la vapeur du chlorure d'iode. D'autres auteurs ont proposé dans la suite de remplacer le chlorure d'iode par le chlorure de soufre, le brômoforme, le brôme étendu d'eau, et enfin M. Bingham a découvert l'incomparable brômure de chaux au moyen duquel on parvient à abréger la durée de la pose, au point que l'impression de la chambre obscure est devenue pour ainsi dire instantanée. En effet, il est démontré qu'on peut reproduire les ondes d'une mer agitée, une revue, une procession, quand le photographe a su préparer sa plaque au maximum de sensibilité dont elle est susceptible.

Il manquait encore aux images obtenues par la méthode de Daguerre, un moyen de les rendre plus solides, plus vigoureuses et de corriger leur disgracieux reflet métallique. En effet, elles laissaient beaucoup à désirer du côté de leur résistance à l'action du temps, et le plus léger contact suffisait pour les altérer. Le dépôt de mercure sur l'argent était peu adhérent et comparable à la poussière des ailes d'un papillon ; de plus, la différence de teinte entre le mercure et l'argent n'était pas assez tranchée, pour donner à l'image une vigueur convenable, elle était encore affaiblie par l'éclat des deux métaux.

En 1840, M. Fizeau fit connaître un procédé de son invention, au moyen duquel il plaçait l'image daguerrienne sous l'égide du plus inaltérable des métaux, de l'or ; il la fixait ainsi, la renforçait et détruisait en

partie ce fâcheux reflet métallique qui ne permettait de la voir que sous un angle déterminé.

La photographie semblait avoir renié son origine primitive, car nous avons vu que Wedgwood et Davy avaient essayé de fixer sur le papier les images obtenues au moyen de la lumière et d'*un sel d'argent*. Cependant on travaillait en silence, un anglais du nom de Talbot ayant appris que Niepce avait trouvé le secret de fixer sur l'étain et sur l'argent l'image de la chambre noire, s'était mis à la recherche d'un moyen d'obtenir le même résultat sur le papier.

L'altérabilité des sels d'argent au contact de la lumière, en vertu de laquelle ils sont décomposés chimiquement, désoxydés, noircis, servit de base à la méthode de Talbot. En 1839, six mois après la publication du procédé de Daguerre, il fit connaître au monde son moyen d'obtenir l'image de la chambre obscure. Il imprégnait une feuille de papier avec une solution de sel de cuisine et la traitait ensuite par une solution de nitrate d'argent. Il s'opérait une double réaction chimique qui produisait sur le papier une couche uniforme de chlorure d'argent. Le papier préparé de cette manière n'était pas encore assez sensible pour subir l'impression à la chambre obscure; mais Talbot observa que si on le fait sécher et qu'ensuite, après un certain temps, on le lave de nouveau avec une quantité convenable de solution de nitrate d'argent, le papier devient plus sensible à l'action lumineuse; et qu'enfin si on lave alternativement le papier avec le sel ordinaire et le nitrate d'argent (*with-solt and silver*), et qu'on le fasse sécher dans l'intervalle,

on arrive à lui donner une sensibilité suffisante pour recevoir l'image de la chambre noire.

Un pareil résultat n'était encore que le prélude d'un autre moyen plus parfait que M. Talbot découvrit un an plus tard, en 1840. Il donna à sa nouvelle méthode le nom de *Calotype,* qui veut dire beau type, beau dessin. Cette découverte fut alors regardée comme très-importante et excita tellement l'attention du monde savant, que le physicien Biot en fit le sujet d'un brillant rapport à l'Académie des sciences de Paris.

Le mode d'opérer et les substances employées pour produire le dessin étaient à peu près les mêmes dont se servent encore aujourd'hui les photographes. Talbot lavait son papier avec une solution de nitrate d'argent, et après l'avoir fait sécher, il l'imprégnait avec une solution d'iodure de potassium, puis avant d'exposer ce papier dans la chambre noire, il y étendait de nouveau une solution de nitrate d'argent acidulée par l'acide acétique et l'acide gallique. L'impression se produisait assez vite dans la chambre obscure, mais elle était latente, invisible à l'œil, et ne se manifestait qu'à la longue et à la condition de conserver l'épreuve dans l'obscurité. L'inventeur parvint enfin à la faire immédiatement apparaître, en lavant le papier avec un mélange d'acide gallique, de nitrate d'argent et d'acide acétique. Pour fixer l'image, pour la rendre inaltérable à la lumière, il se servait du brômure de potassium qui fixe le dessin d'une manière permanente. Cependant il ne devient pas stable par lui-même, mais par suite de la dissolution du sel d'argent qui,

en continuant de noircir au contact de la lumière, rendrait le dessin confus et finirait par l'anéantir sous une couche noire uniforme. (*Voyez* note 5.)

L'image obtenue de cette manière n'était pas destinée par Talbot à servir par elle-même, puisque ses teintes ne sont pas conformes à celles du sujet reproduit, mais directement contraires et opposées, de telle sorte que la position relative des parties du modèle est intervertie. En effet, d'un côté le sel d'argent étant noirci par la lumière, les parties éclairées ne peuvent être représentées sur le papier que par des teintes noires, tandis que les ombres et les noirs du modèle sont traduits par des dégradations du blanc au noir, ou par un blanc pur, suivant que le sel est peu ou point altéré. Voilà pourquoi, dans les dessins obtenus, les lumières correspondent aux ombres du modèle, et réciproquement. D'un autre côté, l'image qui se produit dans la chambre noire est renversée par l'effet du croisement des rayons lumineux dans l'objectif, et de plus, dans l'image ainsi obtenue, les côtés sont inverses, c'est-à-dire que la droite est transposée à gauche, et *vice versâ*.

Ces inconvénients apparents forment justement le principal mérite du calotype, puisque, grâce à eux, l'image sur papier n'est plus un dessin unique, mais un type comparable à la forme de l'imprimeur, à la planche du graveur, susceptible de produire une quantité innombrable d'autres dessins, d'autant plus parfaits qu'ils ne laissent rien à désirer sous le rapport de l'exactitude et de la vérité. Les objets y sont représentés avec leurs effets naturels d'ombre et de lu-

mière et conservent exactement entre eux leur position relative.

Les procédés trouvés par Talbot pour la reproduction ou le tirage des épreuves photogéniques au moyen du calotype, sont ceux qu'on suit encore aujourd'hui. Il plaçait son dessin sur une feuille de papier sensibilisé par le chlorure d'argent, suivant les indications de sa première méthode, et l'exposait ainsi au soleil ; l'image ne tardait pas à être reproduite. Cette dernière image dans laquelle tout se trouve corrigé, est désignée par les photographes sous le nom d'épreuve *positive*, tandis qu'ils appellent épreuve *négative* celle où les teintes et les positions sont inverses. Il est évident qu'il faudra nécessairement une bonne épreuve négative pour produir de bonnes positives ; aussi les photographes se sont tout d'abord appliqués à l'envi à corriger les imperfections du papier destiné aux épreuves négatives, sa porosité, sa texture fibreuse et inégale, en le traitant tantôt avec de l'amidon, tantôt avec de la cire, avec de la gélatine, etc. Mais il faut convenir que ces efforts n'ont pas encore amené de résultats entièrement satisfaisants, puisque les images positives tirées au moyen de négatifs sur papier sont toujours plus ou moins vagues et confuses.

Pour lutter avec plus d'avantage contre cette difficulté, inhérente à la structure du papier, M. Niepce de Saint-Victor, neveu de l'inventeur de l'héliographie, choisit une autre voie. Il eut, en 1848, l'heureuse idée de substituer le verre au papier, dans la production des épreuves négatives, et créa ainsi ce qu'on a appelé la *photographie sur verre*.

Dans ce procédé, le verre ne joue point d'autre rôle que de présenter sa surface plane, sa solidité et sa transparence ; les réactions chimiques s'opèrent dans l'épaisseur d'une couche d'albumine dont on le recouvre sur un de ses côtés, c'est cette couche qui remplace le papier photogénique de l'épreuve négative. Les manipulations nécessaires sont fort simples ; on fait dissoudre dans l'albumine ou blanc d'œuf une petite quantité d'iodure de potassium, on la bat en neige et quand elle est redevenue liquide, après un certain temps de repos, on l'étend sur le verre et on la fait sécher. Alors on procède de la même manière et avec les mêmes substances indiquées par Talbot pour sensibiliser, pour developper l'image et pour la fixer. (*Voyez* note 6.)

La photographie sur verre n'est donc qu'une modification du procédé sur papier pour obtenir les négatifs, mais on obtient par elle des dessins d'une netteté admirable et d'une précision rigoureuse de lignes, bien préférables à tout ce que peut produire le papier, et comparable au produit de la plaque daguerrienne. Le verre albuminé est surtout utile pour la reproduction des vues de monuments, des statues, des instruments et de tous les objets qu'on veut copier avec une grande exactitude de détails. Tous ceux qui ont vu aux expositions universelles de Londres et de Paris, les nombreuses et magnifiques vues de M. Martens, ne pourront s'empêcher de reconnaître avec moi l'immense supériorité du verre albuminé sur le papier.

Un autre avantage important de l'albumine, c'est qu'elle peut se conserver sensible pendant des mois

entiers, soit avant, soit après l'exposition dans la chambre noire, tandis que le papier s'altère après un court espace de temps. Cette propriété de l'albumine est d'une valeur incalculable pour le photographe voyageur, puisqu'il n'aura plus besoin d'emporter avec lui que sa chambre noire et des glaces préparées et sensibilisées, et qu'il pourra, au retour, faire sortir et développer à son loisir les images qu'il aura prises.

Toutefois ces qualités de l'albumine sont un peu compensées par son peu de sensibilité ; aussi, si elle est supérieure à tout pour prendre des vues, pour copier la nature sans mouvement, elle devient insuffisante pour reproduire les scènes animées et les portraits. C'est là du moins la règle générale, et bien que j'aie vu, en 1840, mon ami H. Plaut, de Paris, obtenir en quelques secondes de magnifiques portraits sur albumine, que Talbot ait aussi obtenu des épreuves tout-à-fait instantanées, et que d'autres expérimenteurs soient arrivés à des résultats analogues, des effets de cette nature ne peuvent être réalisés sur albumine d'une manière constante ; ils sont dus à des circonstances tellement compliquées, à des combinaisons particulières si variables, que l'on n'arrivera peut-être jamais à les reproduire à volonté, suivant les besoins de l'opérateur.

Les mêmes efforts que les photographes avaient faits pour corriger l'imperfection du papier furent renouvelés pour vaincre la lenteur photogénique de l'albumine. Après avoir expérimenté les substances accélératrices sans aucun succès, à cause de leur action capricieuse et changeante, on a cherché à remplacer

l'albumine par d'autres substances susceptibles de s'étendre d'une manière uniforme sur le verre, comme l'amidon, l'arrow-root, le gluten, la caséine, la gélatine, le tapioca, etc. Bien que ces tentatives n'aient pas précisément conduit à aucun perfectionnement réel, elles servirent cependant de guides et comme de précurseurs à l'heureuse application du collodion, qui fit bientôt tomber dans l'oubli toutes les autres substances essayées, par sa sensibilité exquise, par la promptitude de son action et par la beauté des images qu'il donne. Mais il n'a rien fait perdre à l'albumine par la raison que le collodion ne peut être employé à sec.

Le collodion est une singulière préparation, connue depuis peu. On l'obtient en dissolvant du coton fulminant dans l'éther sulfurique ; il se forme une solution mucilagineuse, siccative au suprême degré. Quand on l'applique sur le verre, elle se volatilise à l'instant, en y laissant une pellicule mince et solide.

Cette substance a été indiquée pour la première fois, en 1850, par un peintre photographe, M. Legray, comme capable de remplacer l'albumine par sa rapidité. Toutefois ses indications un peu vagues étaient restées infructueuses, et il n'en avait tiré lui-même aucun parti avantageux. Il était réservé à un anglais, M. Archer, de faire connaître, en 1851, une méthode complète pour arriver à obtenir, au moyen du collodion, des produits plus parfaits et plus étonnants, et avec toute la promptitude que donne la plaque.

La substance qui sert à rendre le collodion sensible à la lumière, est encore l'iodure d'argent, obtenu par une double décomposition d'iodure de potassium et

le nitrate d'argent, comme on le fait pour le papier et pour l'albumine.

Dans sa méthode, M. Archer commençait par faire une solution alcoolique d'iodure de potassium et d'iodure d'argent qu'il mélangeait au collodion ; celui-ci devenait ainsi photogénique, et, pour lui donner la sensibilité requise, on le passait au nitrate d'argent comme à l'ordinaire. Après avoir impressionné l'image dans la chambre obscure, M. Archer la révélait au moyen de l'acide pyro-gallique (1) et la fixait avec l'hyposulfite de soude.

De ce moment les photographes avaient en main un procédé bien supérieur à celui de la plaque métallique, puisqu'il leur permettait de reproduire des portraits, des académies, en un mot, tout ce qui vit et qui respire, et d'en multiplier à volonté les exemplaires. Toutefois ils ne s'endormirent pas dans les loisirs de résultats si merveilleux, ils voulurent encore aller plus loin. Peu satisfaits du mode d'action de l'iodure d'argent au contact de la lumière, ils lui associèrent le brômure d'argent et arrivèrent ainsi à obtenir la reproduction des objets dont les couleurs seraient restées insensibles sous l'action de l'iodure d'argent isolé ; ils transformèrent directement l'épreuve négative sur collodion en une image positive, en la traitant tantôt avec le bi-chlorure de mercure, le ferro-cyanure de potassium, le cyanure double de potassium et d'argent, tantôt en ajoutant au liquide révélateur du nitrate d'argent, de l'hyposulfite de soude, du cyanure

(1) N'oublions pas que l'application de l'acide pyrogallique est due au savant M. Regnault, de l'Institut. (*Note du traducteur.*)

de potassium. Enfin, on en arriva jusqu'à transporter le collodion du verre sur une toile cirée, etc. Des travaux de cette nature furent poursuivis avec une espèce de fureur dans toutes les directions et dans toutes les branches qui font l'objet des occupations du photographe ; et c'est ainsi que cet art est arrivé à pas de géant à atteindre bientôt ce haut degré de perfection qui excite l'admiration de tous les hommes instruits.

L'image photographique, malgré toute sa perfection et son exactitude, reste cependant dans les conditions d'une peinture ordinaire ; elle est incapable de donner à l'observateur la sensation du relief, de cet aspect que les objets ont dans la nature, encore bien que l'image reproduite offre toutes les conditions de lumières, d'ombres et de détails que présentent les objets naturels. Léonard de Vinci explique parfaitement ce fait dans son Traité de la peinture, et ses observations sont tout-à-fait applicables à notre espèce. (*Voyez* note 7.)

M. Wheastone, en prenant pour point de départ les observations de Léonard, découvrit l'instrument connu sous le nom de stéréoscope. Cet instrument modifié par Brewster est aujourd'hui dans les mains de tous les photographes ; il donne un relief magique à deux dessins photographiques du même modèle, mais pris à des points de vue différents. Ainsi le modèle est représenté dans l'instrument avec le même aspect qu'il a dans la nature, au point de produire sur l'observateur la même illusion que s'il avait devant les yeux le modèle original.

Du rapide coup-d'œil que nous avons jeté sur la pho-

tographie, sur son origine, sur ses progrès, sur les moyens dont elle dispose, nous pouvons conclure que les procédés sur albumine et sur collodion sont les plus parfaits et les plus importants, et qu'il suffit au photographe de les connaître pour reproduire la nature. L'albumine et le collodion ont en outre l'avantage de présenter la plus grande analogie dans les opérations photographiques, en sorte que ce qui convient à l'une s'applique également à l'autre, tandis que les procédés sur papier et sur plaque nécessitent d'autres manipulations, d'autres instruments et des substances différentes.

Nous parlerons donc, avant tout, de la photographie sur verre, c'est-à-dire sur albumine ou sur collodion. Cependant, nous ferons aussi connaître les procédés employés pour produire l'image négative sur papier et les épreuves sur plaques, et nous en dirons tout ce qui suffit à l'opérateur pour suivre, dans tous les cas, ses goûts et le genre de recherches, de travaux et d'applications qui conviennent le plus à son inclination. Nous terminerons par quelques notions de chimie, afin que l'opérateur puisse au besoin y recourir et retrouver ainsi son chemin à travers les difficultés qui dérivent de la nature des substances chimiques employées.

Cependant, avec une pareille prétention, on se demandera peut-être si c'est au premier venu à s'ériger en professeur d'un art qui a fait l'objet des études des sommités scientifiques et artistiques. Où sont, dira-t-on ses découvertes, quels sont ses titres pour s'arroger un mandat si difficile ?

Les titres de l'auteur sont ses épreuves sur albumine, les premières qui aient été exposées à Turin en 1852 et présentées, sous les auspices d'un peintre distingué, à Sa Majesté le roi Victor Emmanuel ; ce sont les épreuves stéréoscopiques sur collodion dont il a fait hommage à plusieurs de ses amis ; les épreuves sur papier et sur plaques qu'il produisait il y a quelques années et dont il a cessé maintenant de s'occuper, pour s'en tenir au collodion seul pour les portraits, et à l'albumine pour les vues. Les seuls procédés que l'auteur n'ait pas expérimentés, et que pour cette raison il a décrits en abrégé, sous le nom de leurs inventeurs respectifs, sont ceux qui ont rapport aux papiers dont la préparation a pour base différents sels, et qui seront désignés sous les noms d'amphitype, de chromatype, de chrysotype, de cyanotype, etc.

Mais, avouons-le franchement, le véritable motif qui nous a poussé à composer ce *Traité de Photographie*, n'est pas l'illusion que nous nous sommes faite sur quelques succès de peu d'importance ; nous ne nous sommes même pas dissimulé que beaucoup d'autres plus capables auraient pu faire un meilleur ouvrage ; ce qui nous a entraîné comme une pente irrésistible, c'est de voir notre pays gémir de n'avoir pas encore un traité spécial sur cet art utile et désormais indispensable par ses nombreuses applications. Aussi, sans aucun souci de nos fatigues, et sans trop calculer l'insuffisance de nos forces, nous nous sommes mis à l'œuvre avec l'espoir que notre livre, tout défectueux qu'il puisse être, sera du moins un fragment bien modeste, mais de quelque utilité peut-être, ajouté à l'édifice de l'art photographique.

Si nous n'avons pas pu éviter toute erreur, il nous sera permis de dire avec Beccaria : *Il n'y a qu'une sorte d'hommes qui n'aient jamais commis de fautes ; ce sont ceux qui n'ont jamais rien fait, et qui par conséquent sont toujours disposés à critiquer tout* (1). Ce qui nous encourage par-dessus tout, c'est que notre ouvrage contribuera sans doute à exciter dans le pays un plus grand intérêt pour ce bel art, et qu'il engagera peut-être d'autres personnes à donner à notre nation un travail plus complet et moins imparfait.

(1) Beccaria *Trattato d'ell elettricismo ;* Torino, 1753.



GUIDE PRATIQUE

DU

PHOTOGRAPHE.

PHOTOGRAPHIE SUR ALBUMINE.

La Photographie sur albumine se divise en deux parties : la première est celle qui a pour objet la production des épreuves négatives sur verre ; la seconde s'occupe des moyens de transformer l'épreuve négative sur verre en positive sur papier.

Les opérations nécessaires pour obtenir l'épreuve négative sont au nombre de neuf :

1° La préparation de l'albumine photographique ;
2° L'application de l'albumine sur le verre ;
3° La préparation du bain sensibilisateur ;
4° La sensibilisation de l'albumine ;
5° L'exposition à la chambre noire ;
6° La préparation de la liqueur révélatrice ;
7° Le développement de l'image ;
8° La préparation du liquide fixateur ;
9° La fixation de l'épreuve négative et les opérations qui la terminent.

Les opérations pour le tirage de l'épreuve positive sont au nombre de sept et présentent une grande analogie avec les précédentes.

Ce sont :

1° La préparation des liqueurs qui rendent le papier impressionnable ;

2° La sensibilisation du papier ;

3° Le tirage de l'épreuve positive ;

4° La préparation des liquides fixateur et colorant ;

5° La fixation de l'épreuve ;

6° Le virage de l'épreuve ;

7° Les opérations de vernir et d'encadrer l'épreuve.

PREMIÈRE PARTIE.

PRODUCTION DE L'IMAGE NÉGATIVE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DE L'ALBUMINE PHOTOGRAPHIQUE.

Cette opération consiste surtout à faire dissoudre un iodure dans l'albumine ou blanc d'œuf. L'iodure de potassium est celui que l'on emploie le plus souvent à cause de sa grande solubilité.

1° Mettez dans un verre gradué : 100 centimètres cubes de blancs d'œuf.

Faites attention qu'il ne tombe pas avec le blanc aucune partie de jaune; enlevez aussi le germe qui reste adhérent au blanc, et ensuite :

Mettez dans un autre verre gradué plus petit :

Eau.	5 cent. cubes.
Sirop de gomme et de sucre (1).	5 cent. cubes.

Ajoutez à ce mélange :

Iodure de potassium.	1 gramme.

(1) On obtient ce sirop avec 16 parties de sucre ordinaire, 8 parties e gomme arabique et 48 parties d'eau.

Après avoir abandonné le liquide au repos pendant quelques heures, our le laisser bien clarifier, on en prend avec une pipette la quanté dont on a besoin.

Iode. . . . . 0.2 décigr.
Brômure de potassium. . . . . . 0.2 décigr.

Quand la solution sera complète, mélangez-la avec l'albumine, et pour ce faire, versez d'abord votre albumine dans une capsule de porcelaine un peu grande et bien vernie, ensuite ajoutez-y la solution des autres substances et mélangez le tout, en agitant vivement avec une fourchette de buis. L'albumine ne tarde pas à se gonfler, à prendre une apparence spumeuse, et comme on dit, à se changer en neige. Continuez à la battre, jusqu'à ce que cette neige soit devenue assez consistante pour soutenir la fourchette sans s'affaisser.

Portez la capsule qui contient cette neige dans un endroit retiré, afin qu'il n'y puisse tomber aucun atome de poussière, et laissez reposer pendant environ 20 heures; au bout de ce temps, l'albumine aura perdu sa forme neigeuse, pour se changer en albumine liquide, visqueuse, collante et susceptible d'être étendue en couche uniforme sur la lame de verre qui recevra le dessin photographique.

Prenez avec beaucoup de précaution la capsule qui contient l'albumine liquide et, sans l'agiter en aucune façon, versez-la doucement dans un flacon. Faites attention seulement de ne pas verser tout le liquide, mais seulement les trois quarts ou les quatre cinquièmes au plus; ce qui restera dans la capsule ne peut servir à rien et gâterait votre albumine si vous l'y mêliez.

OBSERVATIONS.

1° *Mode d'action de l'iode et de l'iodure de potassium sur l'albumine.*

Dans la formule que nous avons indiquée plus haut, le rapport entre l'albumine et l'iodure de potassium, qui est :: 100 : 1, et celui avec l'iode :: 500 : 1, doivent être exactement observés ; car si l'on employait une plus grande proportion de ces deux dernières substances, il se formerait sur la couche albumineuse une trop grande quantité d'iodure d'argent, et l'épreuve négative sortirait trop intense et trop puissante ; ce qui dans la suite brûlerait et perdrait entièrement les blancs de l'épreuve positive. Si, au contraire, on diminuait les rapports indiqués plus haut, le dessin obtenu n'aurait pas une vigueur suffisante, les contrastes ne seraient pas assez marqués et l'on pécherait par un excès de monotonie.

L'iode, en contact avec l'eau et l'iodure de potassium, dans la préparation du mélange photographique de l'albumine, se dissout immédiatement et forme avec ce sel une combinaison particulière, un deuto-iodure. Lorsqu'on mélange la solution avec l'albumine, cette dernière enlève à l'iodure de potassium son excès d'iode et se décompose partiellement en donnant naissance probablement à de l'acide iodhydrique, puisque l'albumine photographique, colorée d'abord par l'iode, devient bientôt incolore.

L'iodure de potassium et l'acide iodhydrique qui se sont formés, servent plus tard à produire sur l'albu-

mine un iodure d'argent insoluble dans l'eau, mais sensible à la lumière. Cette réaction se produit en immergeant l'albumine étendue sur le verre, dans un bain de nitrate d'argent; on exprime cette même réaction par les signes chimiques suivants :

$$KI + AgO, NO^5 = KO, NO^5 + AgI.$$

Dans la préparation de l'albumine photographique, l'iode pourrait être supprimé, pourvu qu'on le remplaçât par une plus forte proportion d'iodure de potassium; par exemple : 1 + 1/3 au lieu de 1, pour 100 parties d'albumine; mais alors la sensibilité de l'albumine serait diminuée.

2° *Action du brômure de potassium.*

On ajoute ce sel à l'albumine pour donner lieu par une réaction chimique analogue à celle qui vient d'être indiquée, à la formation d'un brômure d'argent qui est également impressionnable à la lumière. Ce brômure présente des avantages dans quelques circonstances particulières; il existe certains rayons colorés, comme le jaune et le vert qui l'impressionnent plus rapidement que l'iodure d'argent. On est donc autorisé à penser que son emploi produit une plus grande harmonie dans les dessins photographiques. A mon avis, la proportion de 1 de brômure pour 5 d'iodure de potassium dans l'albumine photographique ne paraît pas retarder d'une manière sensible les résultats, et on trouve une bien légère différence en supprimant ce brômure dans la préparation de l'albumine.

3° *Action de la gomme et du sucre.*

L'addition du sucre dans l'albumine photographique ne paraît pas avoir pour effet de la rendre plus sensible, plus perméable à l'action photogénique, comme l'ont prétendu quelques auteurs. Des expériences directes m'ont démontré que la proportion plus ou moins grande de sucre reste évidemment sans influence sur la célérité photogénique.

La gomme ne manifeste non plus aucune action appréciable sur la promptitude.

Le sucre et la gomme sont deux substances inertes, indifférentes aux réactions qui se passent dans leur sein. L'albumine semble être aussi dans les mêmes conditions, mais sa nature plus complexe peut faire supposer qu'elle les réunit à un bien moindre degré. Le motif qui a déterminé à ajouter ces deux substances est tout simplement de modifier la constitution physique de l'albumine, d'augmenter sa force d'adhérence sur le verre, de la rendre plus tenace et plus résistante dans les différents bains qui serviront plus tard à la sensibiliser, ou à développer et à fixer l'image qu'elle doit recevoir.

Si l'on employait une plus grande proportion de sucre et de gomme, je ne crois pas qu'on obtînt un meilleur résultat ; il paraît, au contraire, bien certain que l'albumine deviendrait de plus en plus mauvaise à mesure qu'on exagérerait ces proportions. En résumé, une dose exagérée de sucre rend l'albumine trop difficile à sécher, la couche reste molle ; en forçant, au

contraire, la proportion de gomme, la couche est trop dure et trop cassante. Ce n'est donc pas sans raison qu'on a adopté les rapports indiqués ci-dessus.

4° *Action de l'eau.*

La proportion d'eau, que l'on ajoute à la solution à raison de 5 0/0, n'est pas tellement nécessaire ni tellement importante, qu'elle ne puisse être modifiée en aucune façon. On pourrait même la supprimer tout-à-fait et mélanger directement les autres substances avec l'albumine ; cela pourrait surtout se faire pendant l'été où la chaleur rend l'albumine plus liquide, plus coulante, plus extensible sur la plaque de verre. Mais d'un autre côté on pourra augmenter de beaucoup la quantité d'eau, principalement en hiver. Toutefois on ne doit pas dépasser certaines limites, parce que l'albumine trop étendue laisse sur le verre une pellicule trop mince, qui a l'inconvénient de ne pas conserver longtemps sa sensibilité; tandis qu'une couche plus épaisse, produite par une albumine peu ou point étendue, conserve pendant plusieurs mois sa sensibilité primitive.

5° *Cause d'accélération dans l'albumine.*

Il n'est point exact, bien qu'on en ait dit, qu'une couche épaisse d'albumine soit plus promptement impressionnée. Une couche mince est tout aussi prompte, toutes choses égales d'ailleurs ; la seule différence dans le premier cas se traduit par un accroissement d'in-

nsité due à une plus forte proportion de matière
otogénique impressionnée. Le même effet se produit,
l'on emploie une quantité d'iodure supérieure ou
férieure à celle qui a été prescrite; le sel d'argent
t décomposé par la lumière en plus ou moins grande
oportion; et par conséquent l'image qui en résulte
t plus ou moins intense dans le même temps de
ose; mais il ne s'ensuit pas que si, avec une propor-
on donnée d'iodure on obtient une image, on n'ob-
endra pourtant aucune trace d'impression en adop-
nt une autre proportion. J'en ai fait l'expérience
ans des limites assez étendues, et ce fait me semble
out-à-fait hors de doute.

Suivant moi, la seule cause accélératrice de mon
lbumine se trouve dans l'adjonction de l'iode. Des
xpériences comparatives m'ont en effet démontré,
u'au moyen de cette addition, on peut obtenir une
mage dans un espace de temps où l'iodure de potas-
ium ne pourrait encore produire aucune trace d'im-
ression.

Quelques auteurs, dans le but d'augmenter la sen-
ibilité, ont cherché à remplacer l'iodure de potassium
ar d'autres iodures. Il leur semblait, en effet, que
es iodures à bases différentes devaient présenter, au
noment de la formation de l'iodure d'argent, une
isposition de molécules diverses, et qu'une partie de
itrate d'argent à l'état naissant se trouvant toujours
u contact de la couche sensible, ces iodures de-
aient nécessairement modifier l'action lumineuse.
Quoi qu'il en soit, aucun autre iodure, aucun autre
romure ne peut, jusqu'ici, être substitué, avec un

avantage marqué, à l'iodure et au brômure de p
tassium, dans la prépation de l'albumine photograph
que. Nous verrons plus tard qu'on doit plutôt cherch
le moyen d'arriver au maximum de sensibilité, dar
la manière de sensibiliser et de développer l'imag

6° *Nature de l'albumine photographique.*

En considérant l'albumine sous le rapport pratiqu
nous appellerons l'attention du lecteur sur les parti
cularités suivantes : *a*, corps microscopiques dans l'a
bumine. *b*, moyen de les écarter. *c*, différence de l
quantité d'albumine contenue dans les œufs. *d*, moye
de mesurer l'albumine.

A. *Corps microscopiques contenus dans l'albumine.*

Le liquide mucilagineux qui se sépare de l'albu
mine battue en neige, malgré sa transparence à pe
près complète, contient cependant beaucoup de sub
stances hétérogènes. Bien qu'elles soient microscopi
ques, ou à peine visibles à l'œil nu, elles peuven
cependant apporter la plus grande perturbation et l
plus grand désordre dans les opérations subséquentes
Elles sont d'autant plus à craindre, que leur ténuit
même les fait échapper à peu près infailliblement
l'attention et aux soins de l'opérateur, qui ne com
mence à s'en défier et à se convaincre de leur présence
qu'après des échecs multipliés. Quand on aura appri
à ses dépens combien il est désagréable de se trouve
parfois dans l'impossibilité d'obtenir aucun résulta

ssable, par des causes imprévues et des obstacles
norés ; qu'on aura cherché à y remédier par une
ie d'essais, tantôt en essayant la pureté des sub-
nces, tantôt en recherchant les circonstances à évi-
, celles à suivre ; on nous saura peut-être quelque
é d'avoir appelé l'attention sur des conditions qui
raissent de peu d'importance, mais qui sont cepen-
nt indispensables pour obtenir des résultats con-
nts et irréprochables.

B. *Moyens d'écarter les corps microscopiques.*

Pour débarrasser l'albumine de ces corps nuisibles
désastreux, il ne suffit pas de la filtrer à travers un
mis double et revêtu en dessous d'une mousseline
en serrée, car ces corpuscules, à peine appréciables
l'œil, mais capables de déterminer des attractions ou
es répulsions sur la couche d'albumine étendue sur
verre, passeraient encore à travers toutes ces étoffes.
n a essayé de filtrer ce liquide avec du papier à
ltre, mais l'albumine ne le traverse que très-lente-
ent, en sorte que le photographe contrarié et rebuté
st obligé de changer le filtre qui s'engorge à chaque
stant et ne laisse plus passer le liquide.

J'ai cherché tous les moyens possibles pour puri-
er autrement l'albumine. J'ai pensé d'abord que ces
orpuscules nuisibles provenaient de quelqu'une des
ubstances qui entrent dans la préparation de l'albu-
nine, mais j'ai dû reconnaître qu'elles étaient tout-à-
ait innocentes, et que les modifications que j'avais
ssayé de leur faire subir étaient sans aucune influence

sur la réussite de l'opération. A la fin, ayant obser que les résultats étaient d'autant plus inférieurs, q je voulais économiser l'albumine liquide en la d cantant de l'albumine neigeuse, j'ai été forcé de co clure que ces matières, que ces corpuscules nuisibl dans l'emploi de l'albumine photographique, devaie se trouver au fond du vase en vertu de leur pesa teur spécifique un peu plus grande que celle de l'a bumine. Cet état ne leur permet pas de suivre libr ment le cours de l'albumine, lorsqu'on l'étend sur verre, leur inertie retient le liquide et l'empêche (s'étendre d'une manière uniforme.

En définitive, en ne prenant que la partie sup rieure du liquide albumineux, après un repos (quelques heures, j'ai trouvé, à ma grande surpris que les épreuves négatives devenaient tout-à-fa exemptes de ces points noirs, de ces petits yeux ci culaires ou oblongs qui se produisaient avec tant d persistance, sans pouvoir les éviter ; et la couche d'a bumine était d'une délicatesse et d'une égalité adm rables; à tel point qu'il m'a été possible d'étendre im punément, et à plusieurs reprises, l'albumine sur l verre sans avoir besoin de la filtrer.

Il me paraît donc évident que ce qui est le plus craindre dans l'albumine photographique, ce sont le substances microscopiques, spécifiquement plus pe santes qu'elle. Les substances plus légères ne doiven pas être aussi nuisibles, puisque la couche supérieur du liquide que l'on étend sur le verre étant la premièr à partir, lorsqu'on renverse l'excès d'albumine, ell entraîne naturellement avec elle les corpuscules le

ıs légers qui surnagent. Toutefois si on peut les iter, ce sera certainement encore mieux, et pour y river il faut mettre l'albumine dans un vase haut étroit, la laisser reposer, et au moyen d'une pitte, aspirer le liquide intermédiaire et abandonner surplus lorsqu'on aura employé les 2/3 ou les 3/4 ı liquide.

En agissant ainsi, on a l'avantage d'éviter à la fois s particules plus pesantes ou plus légères que le liıide. Ces dernières peuvent parfois se trouver mêngées à des corps gras, et elles peuvent produire ır l'albumine, lorsqu'on l'étend, des répulsions de quide qui ne sont pas moins dangereuses que les tractions produites par les corpuscules plus pesants.

C. *Différence de là quàntité d'albumine contenue dans les œufs.*

J'ai vu nombre de photographes et même quelques ıteurs qui, pour l'albumine d'un œuf de poule, emoloient toujours la même quantité de substances photographiques, dans la persuasion où ils sont, que l'alıumine d'un œuf doit être toujours à peu près la nême. Il s'en faut cependant de beaucoup, et la difrérence de l'albumine d'un œuf avec celle d'un autre œuf est très-grande, à tel point que le poids peut varier entre 20, 30 et même 35 grammes. Cela explique, jusqu'à un certain point, la différence des résultats obtenus. Il faut encore ajouter que dans certains cas la qualité de l'albumine n'est pas moins différente que sa quantité. Aussi, l'opérateur aura toujours soin de re-

cueillir de préférence l'albumine des œufs frais d'u
vieille poule ; car on a observé que les œufs d'u
poule jeune donnent des résultats moins constant
et que les œufs conservés depuis quelque temps pr
duisent une albumine moins tenace.

D. *Moyens de mesurer l'albumine.*

L'albumine ayant un poids spécifique qui diffère pe
de celui de l'eau, il sera plus commode de la mesure
avec un verre gradué.

Les photographes pourront trouver utile de gradue
eux-mêmes les verres dont ils ont souvent besoin dan
les diverses préparations qu'ils ont à faire. Cette opé
ration est très-facile, et on obtient, sans aucune peine
une exactitude plus rigoureuse que celle des verre
gradués du commerce. Voici comment on s'y prend
au moyen d'un diamant à écrire, on tire une ligne
verticale sur le verre à graduer. On place ce verre
sur une table bien d'aplomb, on y verse 10 grammes
d'eau, et avec le diamant on fait un trait horizontal,
près duquel on inscrit le chiffre 10. On verse dans le
verre 10 autres grammes et on fait un second trait,
toujours coïncidant avec la superficie de l'eau, et on
écrit le chiffre 20. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on
ait le nombre de divisions voulues ; toutes ces divi-
sions indiqueront le poids de l'eau et de l'albumine
qu'ils mesurent.

Les diamants à écrire sur le verre sont également
utiles pour graduer les tubes, les éprouvettes, les fla-
cons, etc. On les trouve chez tous les marchands de
diamants à couper le verre.

DEUXIÈME OPÉRATION.

APPLICATION DE L'ALBUMINE SUR LE VERRE.

Le verre le plus convenable pour cette opération, st celui qu'on nomme cristal ou glace, à cause e l'uniformité de son épaisseur et de l'égalité de a surface. L'unique objection qu'on peut faire con-re son usage, est son prix un peu élevé. Une glace n peu grande, d'une dimension de 30 sur 40 cen-mètres et d'une épaisseur d'environ 2 millimètres, evient environ à 5 francs, tandis qu'une feuille de erre à vitre ne coûte pas plus d'un franc.

Le photographe commencera par couper ses glaces vec un diamant, à des dimensions parfaitement éga-es à celles des châssis de sa chambre obscure ; et près les avoir coupées, il passera sur leurs champs ne petite lime, ou un morceau de grès pour enlever e bord tranchant produit par le diamant (1).

L'application de l'albumine peut se diviser en deux arties principales : 1° polissage de la glace, 2° exten-ion de l'albumine sur la glace polie.

1° *Polissage de la glace.*

Si la glace est neuve et qu'elle n'ait jamais servi, avez-la à l'eau et essuyez-la avec un linge. Placez la lace ainsi lavée sur une table bien unie, et envoyez-le souffle de votre haleine qui, en se condensant, y

(1) Le mieux est encore de se servir d'une meule pour cette opéra-ation, du reste très-facile. (*Note du Traducteur.*)

formera une couche humide. Alors, au moyen d'un chiffon très-fin et bien uni frottez la glace avec force pour enlever la malpropreté qui adhère au verre. Pour faire disparaître toutes les substances grasses qui pourraient encore rester, humectez légèrement un autre chiffon avec de l'alcool ou de l'ammoniaque liquide, et servez-vous-en pour frotter la glace dans tous les sens. Terminez enfin le poli du verre en continuant à frotter avec un troisième chiffon bien propre, et séchez jusqu'à ce que le verre soit bien net, bien poli et exempt d'humidité.

Vous reconnaîtrez que le verre est suffisamment poli et capable de recevoir uniformément et de retenir la couche d'albumine, en y condensant de nouveau votre haleine; elle devra former une couche uniforme et sans tache sur toute la superficie du verre. S'il n'en était pas ainsi, il faudrait recommencer entièrement le poli.

Si, au contraire, la glace n'était pas neuve et qu'elle eût déjà fourni des épreuves, elle portera soit une couche d'albumine, soit une image négative qu'on veut effacer. Dans ce cas, on doit mouiller la couche d'albumine de la plaque avec de l'ammoniaque ou avec une solution concentrée de carbonate de soude. L'ammoniaque ramollit la couche albumineuse, et au bout de quelques instants, en frottant avec un morceau de toile ordinaire, l'albumine se détache complètement du verre. On lave à l'eau, on essuie avec un linge et on pose la plaque sur un de ses angles pour qu'elle sèche d'elle-même ; ensuite on la polit au moyen du souffle et de l'alcool, comme il a été dit pour une plaque neuve.

Les plaques de verre polies sont mises à l'instant ême dans une boîte spéciale à rainures, qui sert à s conserver et à les défendre contre la poussière, jus-ı'au moment où elles seront albuminées. On devra marquer la partie polie de la plaque pour pouvoir préserver du contact des doigts lorsqu'on la sortira la boîte ; il suffit pour cela de coller un petit mor-eau de papier sur le revers de chaque glace. Mais serait encore plus expéditif de tourner simplement utes les faces polies des plaques, vers le même côté la boîte, que l'on reconnaîtra toujours par un signe térieur placé sur cette même boîte, ou par la position la charnière.

Il se forme quelquefois, sur les plaques qui ont déjà rvi, un dépôt d'argent métallique, qui adhère avec nt de force, que l'action de l'alcool et de l'ammonia-ıe sont insuffisants pour l'enlever. Dans ce cas il ut mouiller la plaque avec de l'acide nitrique (eau rte) étendu d'eau dans la proportion de 1 d'acide ıur 5 d'eau. On enlèvera ainsi tout le dépôt d'argent.

Pour obtenir le même effet, on a proposé d'attaquer superficie du verre avec du tripoli, du rouge d'An-eterre ou d'autres poudres plus dures, délayées dans ılcool ou la térébenthine ; mais cela n'est nullement écessaire, et c'est une opération ennuyeuse et mal-ropre.

Pour frotter la plaque et pour la polir, on se sert dinairement de coton cardé, au lieu de linge de ile. Le coton a l'inconvénient de déposer sur les ırds de la glace une multitude de petits poils qui se ıélangent à l'albumine, lorsqu'on l'étend. Les étoffes

de laine, qui ont été proposées par d'autres personnes, sont encore moins propres à cette opération, soit parce que le verre ainsi échauffé se charge d'électricité qui attire la poussière, soit parce que la laine contient naturellement une substance grasse qui résiste à l'action de l'alcool et de l'ammoniaque liquide.

Le poli de la glace doit être l'objet de tous les soins du photographe ; il doit surtout ne pas trop se presser, comme le font toujours les commençants ; il vaut bien mieux employer 10 minutes de plus à cette opération, que de manquer une épreuve qui aura coûté plusieurs heures de temps et de soins. Si la glace n'était pas parfaitement polie, l'albumine ne s'y étendrait pas d'une manière égale, et on courrait le risque de la voir se détacher du verre sous l'action des différents bains. M. Martens de Venise me disait un jour que ses glaces neuves retenaient plus fortement l'albumine que les glaces ayant déjà servi, quelques soins qu'il prit pour les repolir. Avec mon albumine additionnée de gomme et de sucre, je n'ai jamais remarqué aucune différence sensible de ce genre.

2° *Extension de l'albumine sur la glace.*

Prenez avec soin votre glace dans la boîte à rainures où vous l'avez mise après le poli, et la soutenant de la main gauche, passez rapidement à la superficie qui a été polie un large pinceau de blaireau, pour chasser la poussière et les petits corpuscules filamenteux et pulvérulents à peine visibles, qui ont été attirés par l'électricité développée en frictionnant le verre.

Placez alors la glace sur un petit support bien de niveau, et posé sur une table du laboratoire. Il est bien entendu que la partie supérieure du verre sera celle qui a été polie.

Au moyen d'une pipette de verre parfaitement propre, aspirez une quantité suffisante d'albumine préparée, décantée, bien limpide, et versez-la sur le milieu de la glace.

Enlevez ensuite cette glace et inclinez-la doucement dans tous les sens pour étendre l'albumine sur toute la superficie. Vous pourrez vous aider d'une petite baguette de verre pour étendre l'albumine, dans le cas où il se formerait des vides. Ces vides se manifestent toujours quand la glace est légèrement grasse ou malpropre, mais ils peuvent encore être causés par un excès de siccité du verre ; dans ce dernier cas, vous faciliterez l'épanchement de l'albumine, en dirigeant légèrement votre haleine sur le verre.

Après avoir bien réparti l'albumine sur toute la surface polie, inclinez légèrement votre plaque vers un de ses angles, pour y rassembler la plus grande partie du liquide ; ensuite relevez la plaque avec une certaine promptitude, et abaissez fortement l'angle opposé, pour faire écouler l'excès d'albumine, et pour donner en même temps à l'albumine qui s'écoule un mouvement plus rapide, afin qu'elle entraîne plus facilement avec elle les substances étrangères qui nagent à sa surface. Ces substances voltigent continuellement dans l'air et sont produites dans le laboratoire par l'agitation de nos vêtements et par le contact des objets environnants.

Après avoir enlevé de la plaque tout l'excès d'albumine, on la place promptement, à l'abri de la poussière, dans une boîte appropriée à cet usage. On doit maintenir la plaque sous une légère inclinaison de deux ou trois degrés, vers l'angle de sortie du liquide, parce que si on la mettait tout-à-fait à plat, le liquide rassemblé à la partie supérieure reviendrait sur lui-même, vers le centre de la glace, et ne manquerait pas de produire une onde bien marquée d'albumine qui gâterait l'épreuve négative.

En opérant de cette manière, la couche d'albumine est toujours un peu plus épaisse vers l'angle de sortie, mais cette épaisseur augmente graduellement sans solution de continuité, et dans la suite il n'en résulte aucun inconvénient sérieux.

Quand on n'a pas le temps d'attendre, on peut faire sécher immédiatement la glace albuminée au moyen de la chaleur. Ayez pour cela une lampe à double courant d'air, comme celles dites *à modérateur*; ces lampes produisent à la fois une grande lumière et une chaleur intense. Après avoir enlevé l'excès d'albumine de la glace, on la place au-dessus de la flamme de la lampe, à une distance suffisante pour sécher l'albumine, en commençant par l'angle supérieur et en descendant à mesure que l'albumine s'échauffe en dégageant de la vapeur. En peu de temps l'albumine sera parfaitement sèche.

Il faut bien se garder de trop chauffer la glace, parce que l'albumine en séchant se crevasserait infailliblement, et il deviendrait impossible d'en faire quelque chose de bon. En maintenant la glace albuminée au-

lessus de la lampe, on doit toujours la tenir légère-
nent inclinée pour faciliter l'écoulement du liquide
excédant. L'inclinaison ne devra pas dépasser 30 de-
grés. On pourra remplacer la lampe à modérateur par
une simple lampe à alcool qui sera encore plus con-
venable pour cette opération.

Bien qu'on en ait dit, il n'est pas possible de faire
sécher le verre albuminé au-dessus d'un fourneau ni
devant le feu d'une cheminée, parce qu'il se charge-
rait d'une myriade de molécules de poussière ou de
cendre suspendues dans l'air, et qui produisent au-
tant de points noirs, sous l'action du liquide révéla-
teur.

La méthode que nous venons de décrire est celle
qu'on doit suivre pour des glaces d'une dimension
un peu grande; mais pour appliquer avec succès l'al-
bumine sur des glaces plus petites, celles qui sont
destinées aux épreuves stéréoscopiques, positives ou
négatives, il sera indispensable de suivre le procédé
suivant, décrit dans l'excellent ouvrage de Couppier,
chimiste.

« La manière la plus commode de tenir la glace, et
la seule d'ailleurs applicable au mode d'albuminage
généralement employé, et que je vais indiquer comme
la plus sûre et la plus facile, consiste à la prendre à
l'aide d'un mandrin de bois qu'on y colle préalable-
ment dans le milieu.

A cet effet, on doit se munir de deux ou trois man-
drins de 20 centimètres environ de long, sur 3 ou 4
centimètres de diamètre ; celle des extrémités qui doit
être appliquée sur la glace est creusée d'une feuillure

de 1 ou 2 centimètres, de manière à présenter à la vue l'aspect d'un tube à parois de 1 centimètre d'épaisseur.

On enduit alors d'une légère couche de gutta-percha la surface annulaire que présente cette extrémité de chacun des mandrins, et, après avoir posé les glaces sur du papier très-propre, le côté nettoyé en contact avec le papier, on chauffe dans la flamme d'une lampe à alcool la gutta-percha des mandrins que l'on applique aussitôt sur l'envers des glaces, en ayant soin de les placer le plus possible dans le milieu.

Quelques minutes suffisent pour que l'adhérence soit parfaite.

Lorsque la gutta-percha est refroidie, on prend la glace par ce manche et on enlève parfaitement la poussière qui est restée attachée à sa surface.

On fait ce dernier nettoyage d'abord à l'aide d'une peau de daim souple et propre, puis enfin avec un blaireau large et fin, qui, passé légèrement sur la glace, finit de faire disparaître toute trace de poussière.

Il est bien entendu que cette dernière opération se fait au moment d'étendre l'albumine, et qu'on doit y apporter tous ses soins, si l'on veut éviter de voir se former sur le cliché, au moment du développement de l'image, une foule de points noirs qui sont dus à autant de grains de poussière laissés sur la glace.

Le choix du verre qui doit recevoir la couche d'albumine n'est pas indifférent; on ne peut employer à cet usage que du verre dressé et poli exprès, connu dans le commerce sous le nom de *glace mince pour négatif.* »

De l'albuminage des glaces.

« Il ne suffit pas seulement, pour échapper à la poussière, de l'avoir parfaitement enlevée de dessus la glace, mais il faut encore éviter celle qui peut y tomber pendant l'albuminage.

De là, on comprendra la nécessité de faire cette opération dans un appartement très-propre, exempt de courants d'air, et arrosé, s'il est possible, quelque temps auparavant.

Toutes choses étant ainsi disposées, on prend une glace, et la tenant horizontalement, on y verse une petite quantité d'albumine préparée, conformément à ce qui a été dit, décantée et parfaitement limpide.

Cette petite quantité d'albumine doit être cependant suffisante, pour qu'à l'aide d'un léger mouvement et d'une baguette de verre, on puisse facilement en recouvrir toute la surface de la glace.

Lorsque le liquide est bien uniformément répandu, on en enlève l'excès, soit en penchant la glace dans divers sens, de manière à le faire arriver sur ses bords, d'où on l'aspire alors avec une pipette de verre, soit simplement en le laissant écouler par un angle.

Lorsqu'il ne reste plus sur le verre que la quantité d'albumine qu'on juge convenable, on tâche, par un mouvement de la main, de la ramener vers le milieu de la glace, et alors, en frottant l'une contre l'autre les deux mains entre lesquelles on tient le mandrin pressé, on imprime à la glace un léger mouvement de rotation horizontale.

La couche d'albumine, quoique très-mince, s'étend alors très-régulièrement.

On doit prendre garde à ce que le mouvement ne soit ni trop prolongé ni trop rapide, parce qu'il finirait par chasser le liquide du milieu de la glace sur les bords.

Quelques expériences doivent suffire pour amener l'amateur à pouvoir, presque à coup sûr, albuminer convenablement une glace.

La glace étant albuminée, on en détache le mandrin par torsion, et on la laisse sécher à l'abri de la poussière.

La manière la plus commode de faire sécher les glaces consiste à les placer, à mesure qu'elles sont albuminées, dans une boîte à rainures où elles conservent la position horizontale, et dans laquelle se trouvent intercalées entre chacune d'elles des planchettes mobiles, glissées également dans les rainures et destinées à activer la dessiccation.

La boîte elle-même est soutenue sur trois vis calantes qui servent à en établir l'aplomb parfait.

Il est bon de sécher le plus rapidement possible la couche d'albumine, et pour cela on ne doit introduire les glaces dans la boîte que lorsque celle-ci, ainsi que les planchettes, ont été chauffées préalablement.

On peut de même, pendant la dessiccation, retirer de temps en temps les planchettes pour les chauffer et les replacer chaudes. »

L'opérateur ne saurait prendre trop de précautions et de soins dans cette opération d'albuminage des glaces, qui est peut-être la plus difficile et la plus im-

portante de toutes pour arriver au succès. Pour éviter la poussière, on devra albuminer dans une chambre bien propre, où il n'existe pas de courant d'air ; on aura soin d'arroser le parquet et d'asperger un peu d'eau dans l'air, comme le font les imprimeurs sur étoffes, avant de commencer cette même opération.

Au moment où l'on verse l'albumine sur la glace, au moyen de la pipette, il faut approcher celle-ci très-près de la superficie du verre, afin que la chute du liquide ne produise pas des bulles d'air qui pourraient défigurer l'épreuve. Lorsque ces petites bulles se manifestent, il faut les réunir au moyen de la baguette de verre avant de faire écouler l'excès d'albumine, parce qu'il est alors plus facile de s'en débarrasser.

Il ne faut pas avoir peur que le liquide étendu sur le verre se répande au moment où on incline la glace; on verra en effet que les bords du verre opposent un obstacle naturel au passage de l'albumine ; cependant si elle parvenait à se faire une issue, il faudrait redoubler d'attention pour éviter la perte du liquide.

L'excès d'albumine qui s'écoule de la glace, doit être versé dans un flacon à part ; on le filtrera ensuite à travers un tamis double, garni en outre d'une mousseline, avant de l'employer à albuminer d'autres verres. On pourra encore laisser l'albumine se clarifier par l'effet du repos, la décanter et l'enlever avec une pipette; on arrivera ainsi au même but, et les résultats seront encore plus parfaits et plus certains. Toutefois cette dernière méthode entraîne nécessairement quelques lenteurs.

Ce n'est pas chose très-facile de juger du moment

précis où l'on doit relever la glace, dont on laisse écouler l'excès d'albumine par un de ses angles. Si on laisse le verre trop longtemps incliné, il y restera une couche par trop mince d'albumine ; et l'inconvénient contraire aura lieu, si on arrête trop tôt l'écoulement. Une couche mince à l'excès ne peut donner de bons résultats, et le dessin produit manque de vigueur. Une couche trop épaisse, au contraire, est difficile à sensibiliser convenablement, parce que le nitrate d'argent qui sert à transformer l'iodure de potassium en iodure d'argent et qui augmente par sa présence la sensibilité de ce dernier, se décompose entièrement dans l'épaisseur de l'albumine, en sorte qu'il devient sans influence sur la sensibilité photogénique de la couche d'albumine.

OBSERVATION.

Emploi du savon pour le nettoyage des glaces.

L'alcool, l'ammoniaque, la potasse, la soude sont employés au poli des glaces à cause de leur propriété de dissoudre les graisses.

Le savon est une substance qui m'a parfaitement réussi pour laver les glaces, mais je ne sache pas qu'il ait encore été proposé pour cet usage. En faisant à chaud une eau de savon un peu concentrée, et en y ajoutant une certaine quantité de carbonate de potasse, on obtient un liquide qui est éminemment propre à dissoudre les corps gras, et qui, sous ce rapport, me paraît préférable à tous les autres moyens que l'on a employés. Le mode d'agir du savon n'est pas seulement chimique pour s'assimiler les contraires, il est

encore physique, c'est-à-dire qu'il attire les semblables. Le savon enlève avec une extrême facilité la graisse et les impuretés qu'il rencontre, en formant avec elles une espèce d'émulsion. Après avoir nettoyé la glace avec le savon, il faut avoir soin de la laver encore avec une solution étendue de carbonate de potasse, et, en dernier lieu, avec de l'eau. Les plaques soumises à ce procédé seront très-propres et bien polies.

L'argent métallique qui, avec le temps, se dépose sur les glaces n'est pas, à beaucoup près, aussi à craindre que les graisses pour entraver l'extension uniforme de l'albumine sur le verre. C'est pourquoi l'opérateur, après avoir décapé la glace au moyen de l'acide nitrique, étendu d'eau, comme nous l'avons dit plus haut, doit encore la passer à l'eau de savon pour enlever toutes les traces de graisse qui pourraient rester sur le verre. Nous devons cependant avertir, qu'avant d'employer le savon, il faut neutraliser l'acide du premier lavage en plongeant la glace dans une solution de carbonate de potasse ou de soude; si on négligeait cette précaution, on obtiendrait un effet tout contraire, et le verre se graisserait partout.

TROISIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU BAIN SENSIBILISATEUR.

Dans 100 grammes d'eau faites dissoudre :

Azotate d'argent. . . . . . 8 gr.

Ajoutez ensuite :

Acide acétique cristallisable. 16 gr.

Cette solution, désignée par Talbot, sous le nom d'acéto-nitrate d'argent, doit être faite à froid dans un vase de verre ou de porcelaine. On devra employer de l'eau distillée, ou au moins de l'eau de pluie. On pourrait encore se servir d'eau ordinaire, mais elle contient toujours en dissolution une plus ou moins grande quantité de chlorures, qui forment avec le nitrate d'argent un précipité blanc, laiteux, qui trouble le liquide. Il faut donc, dans ce dernier cas, filtrer la dissolution dans un entonnoir garni d'un papier à filtrer, avant de l'employer à sensibiliser la glace albuminée.

OBSERVATIONS.

1° *Modifications que l'acéto-nitrate d'argent subit, et moyen d'y remédier.*

Sous l'influence prolongée de la lumière, l'acéto-nitrate d'argent se décompose partiellement, en laissant tomber au fond du flacon un précipité noir. Pour éviter cet effet, on met ordinairement l'acéto-nitrate dans un flacon de verre coloré ; toutefois, le verre bleu ne vaut pas beaucoup mieux que le verre ordinaire par la raison que les rayons bleus sont très-photogéniques.

L'acéto-nitrate d'argent se conserve indéfiniment lorsqu'on le tient à l'obscurité et dans un flacon bien bouché. Employé à sensibiliser les glaces, il dure jusqu'à épuisement du liquide. S'il se trouble, on le filtre, et s'il vient à perdre, par la volatilisation, une quantité notable d'acide acétique, on en remet, san

dépasser la proportion du cinquième de celui qu'on a employé primitivement lors de la préparation du bain. Le défaut d'acide acétique se reconnaît à l'odorat, mais surtout par la tendance qu'ont les épreuves négatives à se tacher dans le bain révélateur.

Le bain sensibilisateur, en contact avec l'air, se recouvre constamment d'une couche légère d'argent métallique réduit par la poussière qui voltige dans l'air, ou par d'autres substances réductrices qu'il contient lui-même, depuis le moment où l'on a commencé à s'en servir.

Dans les grands froids, ou quand le liquide s'est concentré par une évaporation lente, il se dépose des cristaux en forme d'aiguilles, qui se redissolvent à une température plus élevée, ou bien en allongeant convenablement le liquide.

L'acéto-nitrate d'argent, après avoir servi quelque temps, prend, même à l'obscurité, une couleur brune qui résiste à la filtration, parce que la matière colorante est en dissolution dans le liquide; mais la terre à porcelaine ou kaolin réussit à le rendre presque incolore. Je ne suis pas bien convaincu que cette couleur de l'acéto-nitrate soit nuisible aux négatives sur verre; aussi, le photographe ne doit point s'en préoccuper.

Lorsqu'il s'agit de négatives sur papier, cette coloration peut devenir nuisible. C'est pourquoi on conseille de clarifier le liquide au moyen du charbon animal; mais cette méthode ne pourrait pas être appliquée dans le cas qui nous occupe, car, suivant les expériences de M. Legray, l'acéto-nitrate d'argent,

mélangé de charbon animal, acquiert la singulière propriété de dissoudre l'albumine.

2° Dosage convenable de l'acéto-nitrate d'argent.

Presque tous les photographes ont une manière différente de préparer leur acéto-nitrate d'argent, sous le rapport de la quantité des substances qui le composent. Cela prouve qu'il existe une certaine latitude, quant à la composition et à la concentration de ce liquide. Les commençants, pour ne pas augmenter les chances d'insuccès, feront bien, toutefois, de s'en tenir aux proportions indiquées plus haut.

Après avoir préparé le bain sensibilisateur, on constate, au moyon d'un aéromètre, le degré qu'il indique. Lorsqu'il a servi pendant longtemps, on peut essayer de nouveau le degré de la solution ; si elle est trop concentrée, on pourra l'étendre d'eau et d'acide acétique, dans la proportion primitive, pour le ramener à son degré normal. Mais pour obtenir rigoureusement les mêmes résultats, il faudrait encore pouvoir détruire les altérations incessantes produites par les substances contenues dans l'albumine des glaces, et qui, à la longue, abandonnent dans la solution du nitrate de potasse, de l'iodure et du brômure d'argent, etc.

3° Action du bain pendant la sensibilisation.

L'acéto-nitrate, au moment où on y plonge la glace, coagule, c'est-à-dire, rend insoluble l'albumine, et

donne naissance à une double réaction avec les sels contenus dans la couche albumineuse. La combinaison sensible qui en résulte est principalement l'iodure d'argent; cependant, ce composé à lui seul est loin d'être aussi sensible à la lumière que quand il se trouve en présence du nitrate d'argent.

L'acide acétique n'augmente en aucune manière la sensibilité de l'iodure d'argent quant à l'action lumineuse; il a plutôt pour effet de l'amoindrir. Cependant, il est nécessaire de l'ajouter au bain, parce qu'il conserve les blancs de l'épreuve et les empêche de noircir.

D'autres substances, ajoutées à l'acéto-nitrate d'argent, paraissent avoir une certaine influence sur la propriété impressionnable de l'iodure d'argent aux rayons lumineux. Talbot, dans son premier procédé, avait indiqué dans cette vue l'acide gallique. M. Martins, dans son ouvrage, propose d'ajouter du carbonate de potasse ou de soude (pour 30 parties de nitrate d'argent et 36 d'acide nitrique 1 à 1 1/2 de carbonate); il assure que cette combinaison offre un très-grand avantage, non-seulement pour neutraliser l'acide nitrique qui peut se trouver à l'état libre, mais encore pour déterminer la formation d'une certaine quantité d'acétate d'argent.

Il existe un moyen bien plus simple d'accroître la sensibilité de l'albumine; il consiste à diminuer la dose d'acide acétique dans le bain sensibilisateur; par exemple, à la réduire de 16 à 12 p. 0/0 dans la formule indiquée plus haut. En substituant l'acide pyroligneux à l'acide nitrique cristallisable, on aug-

menterait encore la sensibilité photogénique, par la raison que l'acide pyroligneux est plus dilué.

Le secret d'obtenir le maximum de sensibilité avec l'acéto-nitrate d'argent consiste donc principalement à le maintenir au moindre degré possible d'acidité; mais, hâtons-nous d'ajouter qu'avec une quantité d'acide, *relativement forte*, il est plus facile d'obtenir constamment de bons résultats et de conserver l'albumine plus longtemps sensible ; mais il devient alors nécessaire de prolonger un peu plus la durée de la pose.

On a prétendu calculer, au moyen des équivalents chimiques, la quantité de plaques albuminées que l'acéto-nitrate peut sensibiliser. Mais, dans notre espèce, ce calcul ne peut pas être fait avec quelque justesse, et il serait d'ailleurs inutile de s'en occuper. Une étude bien autrement sérieuse est celle des corps qui entrent dans la composition de l'acéto-nitrate d'argent.

4° *Du nitrate d'argent.*

En parlant de cet élément essentiel du bain sensibilisateur, nous nous arrêterons sur les points suivants :

a. Propriétés chimiques et préparation du nitrate d'argent.

b. Ses propriétés photogéniques.

c. Moyen de récupérer le nitrate d'argent qui se perd dans la sensibilisation, le fixage, etc.

A. *Propriétés chimiques et préparation du nitrate d'argent.*

Le nitrate d'argent est composé d'acide nitrique t d'oxyde d'argent combinés chimiquement ensemble ous la forme que nous lui connaissons. Il est repréenté par les chimistes sous la formule AgO, NO^5; son quivalent est exprimé par le chiffre 170. A la temérature de + 15°, il est soluble dans son poids d'eau ; 'eau bouillante en dissout le double de son poids. 'alcool bouillant en dissout le quart de son poids, et lans l'alcool froid il ne s'en dissout qu'une très-petite quantité. Lorsqu'on le chauffe dans un creuset, il fond ; et à une température plus élevée, il perd son oxygène, et sa solution devient alcaline à la réaction du papier tournesol, parce qu'il contient alors du nitrite et de l'oxyde d'argent. On le décompose par le fer, le zinc, le mercure, le cuivre qui précipitent l'argent à l'état métallique et le remplacent dans sa combinaison avec l'acide nitrique. Enfin il exerce une action corrosive sur les corps organiques du règne animal. La *pierre infernale* n'est pas autre chose que du nitrate d'argent fondu.

Autant que possible on ne doit jamais mélanger du nitrate d'argent avec l'ammoniaque liquide, ni avec des solutions de sels ammoniacaux, parce qu'il se produit alors une combinaison très-dangereuse d'oxyde d'argent et d'ammoniaque, qui se dépose sous la forme d'une poudre noire. Cette poudre que l'on appelle *argent fulminant*, est explosive au plus haut degré, et la

cause la plus insignifiante peut déterminer une détonnation d'une force épouvantable.

Rien n'est plus facile que la préparation du nitrate d'argent ; toutefois l'opération devra être faite à l'air libre, pour ne pas être incommodé par les vapeurs qui se développent. On met dans une capsule de porcelaine :

Argent..	1	partie.
Acide nitrique..	2	—
Eau.	2	—

On applique une légère chaleur, et quand la solution est complète, on la fait évaporer jusqu'à siccité. En élevant plus haut l'action de la chaleur, le sel entre bientôt en fusion et perd toute trace d'acidité. Le nitrate d'argent fondu est le seul que devraient employer les photographes, attendu que le nitrate d'argent cristallisé du commerce est presque toujours acide, et qu'il pourrait apporter de graves perturbations dans les opérations photographiques.

Pour préparer le nitrate d'argent, on peut faire usage de l'argent monnayé, qui contient un dixième de son poids de cuivre. Dans ce cas il se produit en même temps du nitrate de cuivre qui reste mélangé avec le nitrate d'argent. Ce nitrate de cuivre, encore bien qu'il ne soit pas de nature à contrarier les opérations suivantes, peut cependant être éliminé du nitrate d'argent en élevant la température du sel lorsqu'il est en fusion. La chaleur précipite l'oxyde de cuivre insoluble que l'on sépare, en faisant dissoudre le sel et en filtrant la dissolution.

Pour obtenir le nitrate d'argent parfaitement pur,
n précipite, au moyen du chlorure de sodium, la so-
ution du nitrate d'argent de monnaie. Le précipité
btenu est lavé dans l'eau, on le rend acide avec de
acide chlorhydrique étendu et l'on y ajoute quelques
norceaux de zinc, l'argent se précipite immédiate-
nent sur le zinc à l'état métallique, sous la forme de
oudre noire. On lave cette poudre avec de l'acide
hlorhydrique ou de l'acide sulfurique étendu, pour
issoudre les portions de zinc qui s'y trouvent mélan-
gées et obtenir ainsi l'argent à l'état de pureté ; enfin
n fait dissoudre cet argent dans l'acide nitrique comme
nous l'avons dit, et il en résulte un nitrate parfaite-
ment pur. L'argent de coupelle produirait aussi avec
l'acide nitrique un nitrate d'argent suffisamment pur.

Le photographe trouvera utile de préparer lui-même le nitrate d'argent dont il a besoin, parce qu'on le lui vend souvent un prix exagéré ; et d'ailleurs le photographe de profession et le simple amateur ont déjà à supporter bien d'autres dépenses, qui sont loin de favoriser les progrès de l'art.

B. *Propriétés photographiques du nitrate d'argent.*

Ce sel a la propriété de rendre sensible par lui-même le papier sur lequel on l'étend, sans qu'il soit besoin d'aucune autre préparation. Mais un papier préparé de cette manière ne pourrait servir à prendre des épreuves négatives dans la chambre noire, parce qu'il n'est pas assez sensible. On prétend cependant qu'il réussit assez bien, lorsqu'on l'emploie pour le ti-

rage des épreuves positives, et qu'il a un avantag
sur tous les autres papiers photogéniques, celui d
donner des positives que l'on peut parfaitement fixe
par un simple lavage à l'eau chaude.

Les solutions de nitrate d'argent, sous l'influenc
de la lumière, tachent la peau et le linge en un noi
très-solide. A cause de cette propriété, le nitrate d'ar-
gent forme la base d'une encre à marquer la toile e
le calicot : on pourrait très-bien lui donner le nom
d'encre photographique. Etendez d'abord sur le linge
une solution de :

Gomme arabique.	1	gram.
Cristaux de soude.	4	—
Eau.	16	—

Laissez sécher et écrivez avec une encre ainsi com-
posée :

Nitrate d'argent.	4	gram.
Gomme arabique..	4	—
Eau.	16	—

En exposant ensuite les caractères à la lumière, l'on
obtient une écriture d'un noir indélébile.

C. *Moyens de récupérer le nitrate d'argent qui se perd dans les opérations.*

Dans les opérations photographiques il se perd beau-
coup d'argent sous diverses formes, et la quantité
réellement utilisée n'est que celle que l'on retrouve en
définitive sur une bonne épreuve. Mais si on a le soin
de précipiter, au moyen du chlorure de sodium, les

eaux qui ont servi au lavage des glaces sensibilisées, les liquides qui ont servi à développer l'image, si l'on conserve les filtres, les épreuves manquées, les papiers qui ont servi à essuyer le nitrate et l'acéto-nitrate d'argent, on peut recouvrer presque tout l'argent employé.

1° Les filtres, les précipités impurs, les papiers, etc., sont brûlés pour détruire la matière organique, et les cendres qui en proviennent sont placées dans un mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique, pour convertir les sels d'argent en chlorure d'argent. Le chlorure ainsi obtenu peut être traité de deux manières différentes : par la voie humide, comme nous l'avons déjà vu, ou par la voie sèche. Cette dernière consiste à calciner dans un creuset de terre 100 parties de chlorure d'argent avec 70 parties de marbre blanc et 4 parties de charbon, ou 33 parties de résine, et à y ajouter du borax, quand les vapeurs ont cessé de se dégager. L'argent métallique qui se rassemble au fond du creuset est dissous dans l'acide nitrique, et l'on obtient ainsi un nouveau nitrate d'argent avec toutes ses propriétés primitives.

2° Mais quand le nitrate d'argent a été mélangé, quand il s'est combiné avec l'hyposulfite de soude, on ne peut plus opérer de la même manière ; il faudra d'abord changer tout l'argent en sulfure, soit en acidifiant fortement le mélange, soit en le soumettant à l'action de l'acide sulfhydrique.

On mélange ensuite le sulfure d'argent avec de la limaille de fer, on le fait fondre à la chaleur rouge ; et le produit calciné de nouveau avec du salpêtre et

du borax abandonnera l'argent, en le mettant dans l'eau, qui dissoudra le sulfate de fer formé. Toutefois, avec l'argent, il se dépose encore du fer; aussi on le dissout dans l'acide nitrique, et dans cette dernière solution on précipite l'argent sous la forme de chlorure. On peut encore traiter le sulfure d'argent avec du chlorure de cuivre ou avec un mélange de chlorure de sodium et de sulfate de cuivre. En peu de jours le sulfure d'argent se change entièrement en chlorure dont on extrait l'argent par la voie humide ou par la voie sèche.

Nous aurions encore à parler de l'acide acétique et de l'eau qui entrent dans la composition du bain sensibilisateur, mais la description de ces deux corps sera plus convenablement placée dans la dernière partie de cet ouvrage.

QUATRIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DE L'ALBUMINE.

L'opération de rendre la glace albuminée sensible à la lumière, doit être exécutée à la simple lueur d'une bougie, ou tout au moins dans un cabinet faiblement éclairé par une petite ouverture garnie d'un verre jaune. Si l'on n'avait pas de ce verre à sa disposition, on étendrait sur les vitres de la fenêtre une couche de vernis jaune composé d'huile de noix et de jaune de chrome ; ce vernis s'applique sur le verre au moyen d'un tampon de coton recouvert d'un chiffon de toile fine, en frappant légèrement sur la vitre le

tampon imbibé d'une petite quantité de vernis; il s'étend ainsi régulièrement sur le verre, et prend un grain fin très-convenable. Toutefois, comme ce vernis est sujet à s'endommager, il est plus avantageux de garnir la vitre de la fenêtre du cabinet noir avec du papier jaune, que l'on teint dans une solution aqueuse concentrée d'acide picrique, et qu'on rend transparent en y appliquant une couche d'huile.

Sensibiliser l'albumine, c'est mettre la couche albuminée de la glace en contact avec l'acéto-nitrate d'argent; sous son influence, l'albumine se coagule, l'iodure de potassium qu'elle renferme se transforme en iodure d'argent insoluble et sensible à la lumière.

L'acéto-nitrate d'argent doit être étendu promptement, et sans solution de continuité, sur toute la surface albuminée; c'est là une condition indispensable pour la bonne réussite de l'opération. On peut suivre trois différentes méthodes pour obtenir ce résultat.

Première méthode. — Elle consiste à plonger verticalement le verre albuminé dans l'acéto-nitrate d'argent contenu dans un vase vertical de forme convenable. Ce vase a la forme d'un parallélipipède oblong, ayant à son orifice un espace vide suffisant pour éviter l'épanchement du liquide, lorsqu'on y plonge la glace à sensibiliser. Il est composé de deux lames de verre, de dimension un peu plus grande que la glace, et d'un châssis de bois muni de rainures convenables sur ses côtés intérieurs. C'est dans ces rainures que l'on place les deux lames de verre en face l'une de l'autre, à la distance d'environ un centimètre et demi; les vides laissés par les verres dans les rainures sont

remplis d'un mastic résineux imperméable. Si l'on veut que ce récipient soit bien étanche, il faut que le mastic ne soit ni trop dur, ni trop fragile, ni trop mou. Un mélange fait à chaud, avec 100 parties de colophane et 18 parties d'huile de noix, appliqué aussi à chaud et en chauffant légèrement le vase pour éviter que le verre n'éclate, est très-convenable pour produire une adhérence parfaite entre le bois et le verre. Si l'on introduit la plaque albuminée dans un vase de cette forme, rempli de bain sensibilisateur, on n'éprouvera aucune difficulté sérieuse pour l'y plonger régulièrement et sans solution de continuité.

Mais, outre que cette méthode exige une grande quantité d'acéto-nitrate d'argent, il s'en perd encore beaucoup, par la nécessité de baigner les deux surfaces de la glace dans le liquide sensibilisateur; de plus, le photographe est obligé de déterminer, dès le principe, la position du ciel de l'image négative. Ce sera naturellement la partie de la glace qui plonge dans le fond du vase.

On trouve dans le commerce des cuvettes verticales en gutta-percha pour la sensibilisation.

Deuxième méthode. — Après avoir versé le bain sensibilisateur dans une cuvette large et profonde, on soulève une des extrémités de cette cuvette, de manière à ce que le liquide se rassemble tout entier sur un seul côté; on place la glace à sensibiliser sur la partie de la cuvette qui est restée à sec, et, au moyen d'un mouvement convenable, on abaisse promptement, mais sans précipitation, la cuvette. L'acéto-nitrate recouvre ainsi d'un seul coup, et d'une

manière continue, toute l'albumine étendue sur la glace. Pour bien réussir, il faut que le liquide soit suffisamment abondant. Cette méthode est assez commode et avantageuse pour les glaces de petite dimension. C'est celle qui convient le mieux lorsque l'on opère sur collodion; mais pour les glaces plus grandes, elle ne peut pas remplacer celle que nous allons décrire.

Troisième méthode. — Cette dernière, qui me paraît la meilleure sous le rapport de l'économie et de la propreté, consiste à recouvrir la partie albuminée du verre avec l'acéto-nitrate d'argent, de manière à ce que le liquide ne touche pas le revers de la glace.

On chauffe d'abord une des extrémités d'un bâton de gutta-percha ou d'un morceau de cire, rendue moins fragile et plus collante avec un peu de térébenthine, et l'on applique cette extrémité chauffée sur le milieu du revers de la glace albuminée. Au bout de quelques instants, le bâton s'attache assez fortement à la glace pour qu'on puisse s'en servir comme d'un manche pour la tenir; on la met à part pour la laisser refroidir complètement. On verse alors l'acéto-nitrate dans une cuvette large et peu profonde, et l'on passe à la superficie du liquide le bord d'une carte bien polie pour enlever entièrement la pellicule d'argent métallique qui a pu se former au-dessus du bain; la hauteur du liquide dans la cuvette devra s'élever à environ 1 centimètre, pour éviter les bulles d'air sur la glace albuminée.

Lorsque le petit manche de gutta-percha ou de cire est bien refroidi, on prend la glace et on l'intro-

duit dans l'acéto-nitrate, sous une légère inclinaison, et en ayant soin qu'elle touche à peine le liquide, d'une manière régulière, prompte et sans hésitation.

Aussitôt que toute la surface albuminée se trouve en contact avec le liquide, la glace tend à nager, et l'opérateur profitera de cette disposition pour la soutenir, en sorte que le revers ne soit pas baigné inutilement.

Ici, comme en toute chose, il faut un peu d'expérience avant de réussir, il faut d'abord acquérir la dextérité convenable, pour opérer à coup sûr et avec la régularité voulue.

Il est essentiel que la gutta-percha ou la cire soit tout-à-fait refroidie, parce que la plus légère chaleur qui pourrait encore rester dans le verre produirait une tache désagréable au centre de l'épreuve négative, et qui se reproduirait plus tard sur l'épreuve positive.

Pour sensibiliser les glaces de petite dimension, on peut se servir d'un fil d'argent plié par le milieu et recourbé en deux petits crochets divergents à égale distance de chacune de ses extrémites ; ces crochets servent à prendre la glace, et remplacent avec avantage la gutta-percha et la cire.

Quelques auteurs conseillent d'introduire la glace dans le bain sensibilisateur en la guidant par un de ses côtés avec un crochet d'argent, de platine ou simplement de baleine ; je ne pense pas que cet instrument puisse être employé avec succès, principalement pour les plaques un peu grandes (1).

(1) Le manche le plus convenable dont on puisse se servir pou

De quelque méthode qu'on se serve pour introduire la glace dans le bain sensibilisateur, on l'y laisse séjourner pendant 20 ou 25 secondes ; on la retire, on la laisse égoutter un moment, par un de ses angles, au-dessus du bain, et ensuite on l'immerge pendant quelques secondes dans une bassine remplie d'eau ordinaire. L'eau distillée serait certainement préférable ; cependant, l'eau commune suffit généralement. Cette eau enlève l'excès d'acéto-nitrate dont la présence empêcherait le verre de conserver sa sensibilité.

La plaque, après avoir été sensibilisée et lavée, est mise à égoutter et à sécher spontanément dans une obscurité parfaite ; enfin, on la range dans la boîte qui sert à la conserver et à la préserver de la lumière, jusqu'au moment où elle sera placée dans le châssis pour être portée dans la chambre noire.

OBSERVATIONS.

1° *Indications données par la glace sensibilisée.*

Ce n'est qu'après avoir sensibilisé la glace que l'on peut juger de l'égalité de la couche d'albumine ; les plus petites molécules de poussière ou de matière hétérogène s'y découvrent alors, soit en accumulant l'albumine sous la forme d'autant de points blancs

manœuvrer les glaces, est bien certainement la petite ventouse en caoutchouc proposée par M. Davanne. Ce petit instrument est assez connu pour que nous soyons dispensé de le décrire.

(*Note du Traducteur.*)

qui se transforment en autant de points noirs lors du développement de l'image, soit en écartant la couche albumineuse sous la forme de petits yeux, de petits cercles, d'étoiles transparentes, où la couche d'albumine est excessivement mince.

Lorsque ces effets se produisent, il vaudra mieux rejeter la glace plutôt que de perdre son temps et ses soins à l'exposer à la chambre obscure, à développer l'image, etc. On doit cependant excepter les cas où l'on peut faire tomber ces défectuosités dans le ciel de l'épreuve.

2° *Moyens d'accroître la sensibilité de l'albumine.*

On a essayé bien des moyens d'accroître la sensibilité de la couche albumineuse rendue impressionnable par l'acéto-nitrate d'argent. Ces tentatives ont beaucoup perdu de leur importance depuis la découverte du collodion, d'autant plus que la sensibilité ne peut être accrue sans inconvénient, toutes les fois que l'on opère à sec.

Mais si l'on veut exposer la glace encore humide, on ne doit point laver à l'eau l'albumine sensibilisée, quand on tient à obtenir une grande promptitude d'action photogénique ; cette accélération est la conséquence de l'action du nitrate d'argent sur l'iodure de la même base.

On peut encore augmenter notablement la sensibilité de la couche d'albumine en y étendant des corps réducteurs ; ainsi, une solution concentrée d'acide gallique augmentera la sensibilité de près du double.

Un mélange d'acide gallique et de nitrate d'argent produira une action tellement rapide, dans de bonnes conditions de lumière, et avec un bon objectif, qu'on pourra obtenir un portrait en 20 secondes en développant l'image suivant la méthode qui sera décrite.

M. Blanquart (1) a proposé comme moyen d'accélération, l'usage d'une solution très-étendue de fluorure de potassium. L'alcalinité légère que l'on rencontre toujours dans ce sel est sans doute la cause de sa puissance accélératrice ; en effet, nous avons essayé d'appliquer sur la couche d'albumine sensibilisée une solution étendue d'ammoniaque liquide (10 gouttes pour 100 grammes d'eau), et nous avons obtenu ainsi une sensibilité beaucoup plus grande ; mais si l'on exagère outre mesure cette sensibilité, on court le risque d'arriver à une réduction irrégulière de l'iodure d'argent, qui se manifestera par un voile ou une sorte de nuage sur la superficie de l'albumine, lorsqu'on fera sortir l'image.

C'est un fait très-singulier que les méthodes les plus généralement usitées pour préparer l'albumine et pour la sensibiliser conduisent à des résultats un peu lents, si on les compare avec ceux donnés par le collodion et par la plaque métallique. Nous avons cependant des exemples de différents cas où l'on obtient avec l'albumine une sensibilité photogénique tellement exquise, qu'elle laisse bien en arrière celle qu'on peut obtenir dans les meilleures conditions avec le collodion et la plaque. En effet, M. Bacot a adressé en 1851, à l'Acadé-

(1) *Traité de Photographie sur papier*, par M. Blanquart-Evrard. Paris, 1851. Chez Roret, rue Hautefeuille, 12.

mie des sciences à Paris, des épreuves positives tirées au moyen de négatives sur verre albuminé, qui représentaient la mer avec ses flots agités. M. Talbot, l'inventeur de la photographie sur papier, a fait connaître dans la même année un procédé découvert par lui pour rendre l'albumine tellement sensible, qu'elle pouvait reproduire l'image d'un disque couvert de caractère et mis en mouvement très-rapide sur son axe, pourvu qu'on l'éclairât instantanément au moyen d'une étincelle électrique. Les expériences de Talbot ont été répétées à Londres et à Paris, mais personne n'a jamais pu obtenir des résultats qui approchassent le moins du monde de cette exquise sensibilité ; peut-être même M. Talbot n'a-t-il jamais pu reproduire les mêmes effets, comme cela est aussi arrivé à M. Bacot. Dans les opérations il se rencontre par fois certaines combinaisons fortuites de matières, certaines altérations de substances qu'il est impossible de déterminer à volonté, à cause de leur instabilité même.

3° *L'albumine ne perd pas facilement la sensibilité reçue.*

Les verres albuminés une fois sensibilisés par l'acéto-nitrate peuvent être conservés très-longtemps à leur état de sensibilité ; cette propriété qui semble particulière aux verres albuminés dépend en grande partie des modes de préparation de l'albumine. Lorsque cette préparation est faite suivant la méthode que nous avons indiquée, les glaces peuvent être conservées sensibles sans aucun inconvénient pendant 3 mois et

plus, pourvu, bien entendu, qu'on ait le soin de les renfermer dans une boîte bien close. Par contre, ayant essayé une fois de remplacer l'iodure de potassium par celui d'ammonium, dans la préparation de l'albumine, mes plaques, après 4 jours de sensibilisation, avaient perdu toute leur sensibilité, et elles se recouvraient d'un voile brun d'argent réduit, au moment du développement de l'image par l'acide gallique.

Le lecteur saura apprécier toute l'utilité de la propriété qu'ont les plaques albuminées de pouvoir conserver longtemps leur sensibilité. Elles pourront ainsi être préparées en grand nombre, et l'on sera toujours prêt à opérer, puisqu'il ne reste plus qu'à les exposer à la lumière, et qu'après cette opération, elles peuvent être encore conservées jusqu'à ce que le photographe ou l'amateur ait le temps et la facilité de développer les images. De cette manière le bagage du photographe voyageur se réduit à la chambre noire et à la boîte aux glaces; il ne lui restera que l'ennui de la pose, et il aura au retour de son voyage une collection de dessins photographiques qu'il sera impatient de faire apparaître.

4° *Cuvettes photographiques.*

La cuvette dans laquelle on verse l'acéto-nitrate d'argent pour sensibiliser les glaces suivant la troisième méthode que nous avons décrite, a la forme d'une petite bassine carrée, large et peu profonde. Le photographe emploie souvent des vases de cette espèce dans ses différentes opérations; on en fabrique en por-

celaine, en gutta-percha, en verre, et même en bois. Ces derniers que l'on trouve difficilement à la dimension dont on a besoin, sont d'une construction très-facile; voici comment je les fabrique pour mon usage :

Je coupe une lame de verre d'une épaisseur convenable et de la dimension dont j'ai besoin ; je fais faire ensuite un cadre de bois dur d'une hauteur de 5 cent. au moins et avec une rainure sur le milieu de ses côtés plats internes. Je fais entrer le verre dans cette rainure, je remplis ensuite les vides qui se trouvent entre lui et la rainure, avec un mastic résineux, composé de 100 parties de colophane et 18 parties d'huile de noix que je fais fondre ensemble à la chaleur. Depuis que je fais usage de cette composition, mes cuvettes n'ont plus jamais laissé échapper une goutte de liquide. Si le mastic était un peu sec, c'est-à-dire fait avec une moindre quantité d'huile, il se crevasserait en refroidissant. Si, au contraire, il était trop gras, il s'amollirait dans les fortes chaleurs de l'été. Pour tous les bains qui sont alcalins, il vaudra mieux employer des cuvettes de fer blanc ou de porcelaine.

CINQUIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE OBSCURE.

Prenez votre glace sensibilisée et renfermez-la dans le châssis qui permettra de la placer dans la chambre noire, de la mettre au foyer, c'est-à-dire au point où se forme l'image, sans cesser de la garantir du contact de la lumière extérieure.

Placez votre chambre noire en face du modèle que vous voulez reproduire ; ayez soin que le soleil ne vienne pas frapper directement sur l'objectif, et faites en sorte, autant que possible, que le modèle soit éclairé obliquement, afin d'obtenir de plus grands effets de lumière et d'ombre.

Mettez au foyer sur le verre dépoli, en le faisant avancer ou reculer, jusqu'à ce que l'image se peigne bien nette et bien distincte au centre et aux extrémités. Pour mieux apprécier cette image, servez-vous d'un voile noir qui empêchera la lumière extérieure d'éclairer le verre dépoli.

Quand vous aurez mis l'image au foyer, serrez la vis, afin que la chambre noire ne bouge plus ; enlevez le verre dépoli, et mettez à sa place le châssis qui contient la glace sensible ; nous n'avons pas besoin d'ajouter que la surface sensible doit être tournée du côté du modèle.

Si tout va bien, ouvrez alors le volet qui recouvre encore la plaque sensible. La lumière transmise par la lentille et réfléchie par les objets à reproduire viendra frapper, impressionner et décomposer la couche sensible. Dans la saison froide, et surtout quand les rayons du soleil viennent frapper directement sur la chambre noire, il sera bon de recouvrir celle-ci avec un mouchoir blanc, pour l'empêcher de s'échauffer, ce qui produirait à l'intérieur un dégagement de vapeurs dont la condensation sur la lentille mettrait obstacle au passage des rayons lumineux.

Après avoir laissé agir la lumière pendant 5 à 10 minutes, ou pour mieux dire, pendant le temps que

vous jugerez suffisant, d'après l'intensité et la qualité de la lumière, la sensibilité de la glace, la longueur du foyer de l'objectif, la température et autres circonstances, fermez de nouveau le châssis, en abaissant le volet. Enlevez-le de la chambre noire et remettez à sa place le verre dépoli ; portez le châssis dans le cabinet noir, où vous pourrez, à la lumière d'une bougie, découvrir la glace impressionnée, pour faire sortir l'image latente au moyen des liquides révélateurs.

Dans cette opération, il faut, pour obtenir de bons résultats, avoir égard à plusieurs considérations. Les propriétés de la lumière et des lentilles doivent d'abord être étudiées dans leur rapport avec l'action qui se produit pendant la pose.

OBSERVATIONS.

1° *De la lumière.*

La lumière qui émane du soleil est une réunion de divers rayons dont les uns produisent les couleurs, tels sont les rayons lumineux ou visibles ; les autres produisent de la chaleur, ce sont les rayons carolifiques ; d'autres enfin produisent des modifications, des altérations sur un grand nombre de corps ; ces derniers rayons sont appelés chimiques, photogéniques ou actiniques.

Le spectre solaire, que l'on obtient en faisant tomber un rayon de lumière sur l'un des angles d'un prisme, fait voir les rayons colorés ou lumineux que renferme la lumière ; nos yeux ne peuvent apercevoir

les rayons calorifiques, ni chimiques du spectre; mais, au moyen d'un thermomètre, ou de substances chimiques convenables, nous pouvons être pleinement convaincus de l'existence de ces rayons.

Les rayons colorés contenus dans la lumière sont encore isolés ou rendus visibles par les corps colorés. Les corps noirs absorbent toute la lumière, les corps blancs la renvoient toute entière.

Les couleurs que l'on voit distinctement dans le spectre solaire sont au nombre de sept, ce sont : le violet, l'indigo, le bleu, le vert, le jaune, l'orangé, le rouge.

Un examen plus attentif du spectre a fait découvrir à Sir John Herschell deux autres couleurs, sur les deux extrémités opposés du spectre: la première, à côté du rayon rouge, qui est le moins réfrangible, comme on peut le voir dans la figure 1re ci-après, manifeste un rouge plus intense, un rouge cramoisi; mais près du rayon violet, qui est le rayon le plus réfrangible, on observe un autre rayon couleur de lavande qui participe des deux extrêmes violet et rouge et qui forme entre eux une transition insensible.

Tout récemment, M. Stokes a découvert au-dessus du rayon violet, et beaucoup au-delà du spectre, un autre rayon coloré en bleu dont on ne soupçonnait pas encore l'existence.

Le spectre prismatique, en nous donnant l'analyse des rayons colorés contenus dans la lumière, a fait supposer que ceux-ci étaient la véritable indication des couleurs simples de la nature. En admettant cette supposition, il y aurait neuf ou dix couleurs simples.

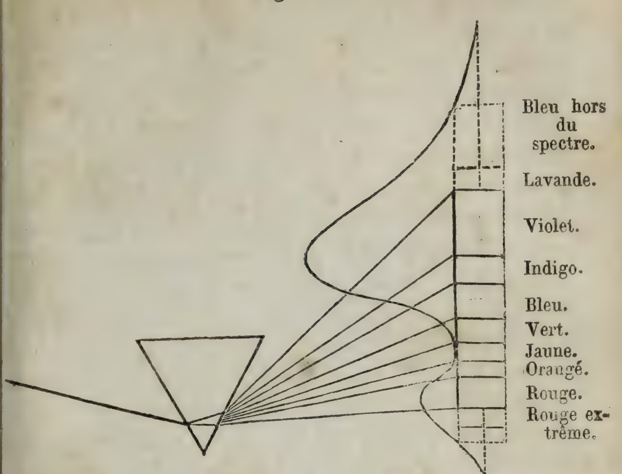
Mais cette hypothèse, non-seulement répugne à l'idée de simplicité, puisque les couleurs verte, violette et orangé peuvent être décomposées à volonté, mais de plus, M. Brewster en a démontré l'inexactitude; il a prouvé que le spectre du prisme consiste dans trois spectres chromatiques superposés l'un à l'autre; et que les trois couleurs vraiment simples, le rouge, le jaune et le bleu, indécomposées et indécomposables, peuvent se retrouver dans toutes les parties du prisme.

Les divers rayons lumineux, calorifiques et chimiques, dont la réunion compose les rayons du soleil, sont isolés par le prisme, parce qu'ils ont entre eux un degré différent de réfrangibilité. En effet, dans le spectre, leurs influences ne coincident point; leur maximum et leur minimum ne sont point voisins, mais à une grande distance l'un de l'autre; ainsi les rayons colorés les plus lumineux, qui sont évidemment les rayons jaunes, sont moins réfrangibles que les rayons bleus, et plus réfrangibles que les rayons rouges. Les rayons qui produisent la chaleur sont principalement associés aux rayons rouges; les rayons chimiques, ou rayons capables de produire les décompositions chimiques, et que les photographes appellent rayons photogéniques, ont une réfrangibilité encore plus grande que celle des rayons colorés ordinaires et des rayons calorifiques.

Dans la figure qui suit et où l'on a exprimé la décomposition de la lumière produite par le prisme, on a représenté par une courbe le relatif maximum et minimum de la puissance chimique, ou, comme on dit encore, de l'*actinisme* des rayons du spectre.

Nous remarquons donc que les rayons chimiques

Fig. 1.



ou actiniques sont les plus réfrangibles, que leur maximum d'actinisme se trouve près du rayon violet du spectre, et que leur action s'étend beaucoup au-delà des rayons lumineux visibles. Près du rayon rouge nous trouvons un autre degré plutôt élevé d'actinisme, mais cela dépend probablement de son union avec la force calorifique, qui, comme on sait, est aussi capable par elle-même de produire de profondes décompositions chimiques.

Cette plus grande réfrangibilité des rayons actiniques est un grave obstacle à la production d'une image photographique bien nette; en effet, les rayons actiniques et les rayons visibles ou colorés étant réfractés à angle différent par le prisme, il en résulte

que le foyer optique de la lentille ne coïncide pas toujours avec le foyer actinique ; c'est-à-dire, que le point où les rayons colorés ou visibles se réunissent derrière la lentille, n'est pas le même que celui où se réunissent les rayons invisibles, qui ont la plus grande action chimique sur la plaque sensibilisée. En outre, l'actinisme étant, en raison inverse de l'intensité lumineuse des objets éclairés, ou, en d'autres termes, le plus grand effet chimique ou photogénique se trouvant près des rayons colorés les moins lumineux, comme le bleu et le violet, tandis que le moindre effet est voisin des rayons les plus lumineux, comme le jaune, il en résulte que la reproduction photographique est rarement exacte dans sa relation entre les lumières et les ombres des objets colorés. Le jaune, le rouge, le vert sont traduits sur la couche sensible comme des ombres, tandis que le bleu le plus intense équivaut presque à du blanc. On comprend par là combien il est important pour le photographe d'avoir égard à la couleur du fond et des différentes parties du modèle, pour arriver à obtenir un dessin correct et ressemblant.

Véritablement c'est une chose surprenante que, où la lumière est la plus forte comme près du rayon jaune, l'actinisme est précisément le moindre, ou presque nul, tandis que, aux endroits où la lumière et la chaleur sont très-faibles, l'actinisme a son maximum d'effet. Cela prouve que l'actinisme, la lumière et la chaleur, bien que réunis dans les rayons du soleil, sont cependant des choses bien distinctes entre elles, qui ne doivent pas être confondues, et qui se

comportent avec des propriétés différentes et particulières, vis-à-vis des divers objets de la nature.

L'action de ces pouvoirs dissemblables qui dérivent de la lumière solaire, se révèle aux photographes d'une manière différente, suivant les saisons de l'année, les heures du jour et les différents pays de la terre. C'est ainsi que, dès les premiers temps de la photographie, on a remarqué qu'au printemps, et le matin, l'atmosphère étant plus azurée que dans l'été ou que dans l'après-midi, et en apparence moins lumineuse, on obtient cependant une bien plus grande rapidité photogénique ; et que dans les pays méridionaux, avec une atmosphère chaude et enflammée, la sensibilité est beaucoup moindre que dans les pays froids, bien que la lumière y soit moins intense (1).

Le professeur Hunt résume de la manière suivante, dans son ouvrage, les influences chimiques produites par les rayons solaires.

1° Les rayons, suivant la nature différente de leurs couleurs, offrent une intensité et une nature différentes d'action chimique.

2° Les rayons les plus lumineux exercent la moindre action chimique sur toutes les substances inorganiques. Les rayons les moins lumineux et ceux qui ne

(1) Advancing from our own Lands towards the tropics, it is found that the difficulties of obtaining pictures by the solar influences increase ; and under the action of the glowing light of equatorial climes a much louger period is required for impressing a photograph than is occupied in the process either in London or Paris. It has been stated by D. Draper that in his progress from New York to the southern States he found the space protected from chemical change by the yellow rays regularly increasing.

A Manual of Photography Robert Hunt. London 1853.

le sont pas du tout manifestent une action chimique très-intense sur les mêmes substances.

3° Les rayons les plus lumineux influencent toutes les substances d'origine organique, et particulièrement avec excitation de la force vitale.

4° La puissance photogénique ainsi modifiée se rencontre dans toutes les parties du spectre prismatique ; dans certains cas, cette action est positive ou excitante ; dans d'autres, elle est négative ou débilitante.

5° On a observé que les rayons les plus lumineux empêchent toute action chimique de nature à transformer les corps inorganiques qui sont en même temps soumis à l'influence des rayons chimiques.

6° Donc l'actinisme, regardé jusqu'alors comme un phénomène dépendant de la lumière, est au contraire en antagonisme direct avec elle.

7° Les rayons calorifiques produisent des réactions chimiques, en vertu d'une action complexe qu'on n'a pas encore bien comprise.

8° L'actinisme est nécessaire pour déterminer la germination vigoureuse des semis ; la lumière est nécessaire pour faire croître la plante et décomposer l'acide carbonique, et le calorique pour développer et régulariser les fonctions de cette même plante.

9° La phosphorescence est due à l'actinisme, et non pas à la lumière.

10° Les phénomènes électriques sont accélérés par l'actinisme et retardés par la lumière.

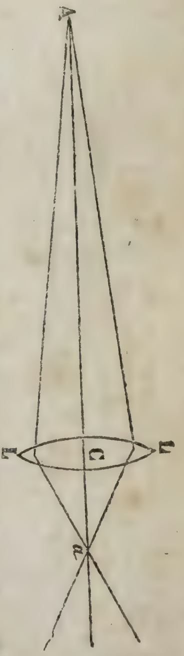
2° *Des Lentilles.*

Les lentilles ont une superficie en forme de calotte

sphérique. Elles sont bi-convexes, bi-concaves, concavo-convexes, plano-concaves et plano-convexes.

Une lentille bi-convexe ou plano-convexe tend à réunir en un seul point les rayons qu'elle reçoit, tandis qu'une lentille bi-convexe ou plano-convexe tend à les disperser.

Fig. 2.



La lentille concavo-convexe participe de ces deux propriétés, suivant le rapport du pouvoir réfringent de ses deux courbures.

Les lentilles dont se sert le photographe sont généralement de cette dernière forme.

Tous les rayons qui, partant d'un point A, fig. 2, viennent à tomber sur une lentille L L, la traversent, et sont déviés, de telle sorte qu'ils passent tous par le même point *a*, que l'on appelle le foyer de l'image de A. Ce point *a* est situé sur la ligne droite qui réunit le point A avec le centre optique de la lentille C.

Soit D, la distance de l'objet à la lentille, ou, dans la figure, la ligne A C,

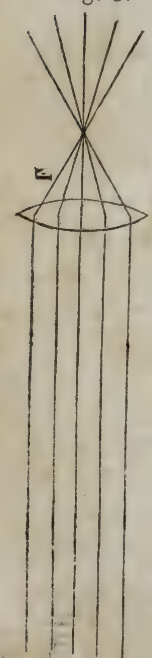
d la distance de son foyer ou de son image, ou *a* C.

F, une quantité qui demeure constante pour la même lentille, les opticiens démontrèront que l'on aura toujours :

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F} \quad (1)$$

Ceci posé, si l'on suppose que le point A est très-éloigné de la lentille, à une distance infinie, comme on peut le supposer pour le soleil ou les étoiles, on aura $\frac{1}{D} = 0$, d'où $\frac{1}{d} = \frac{1}{F}$, ou bien $d = F$; donc F n'est autre chose que la distance focale correspondant à un objet infiniment éloigné.

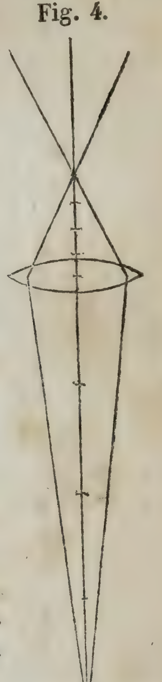
Fig. 3.



La longueur F est celle que l'on appelle la distance focale principale d'une lentille. On la détermine facilement en dirigeant un objectif vers le soleil, et en l'approchant ou en l'éloignant d'un châssis, jusqu'à ce que l'image du soleil qui s'y forme, soit la plus nette et la plus petite possible. En mesurant alors la distance du châssis à la lentille, on aura la longueur du foyer principal. Si l'on rapproche, au contraire, le point A de la lentille, la distance D diminuè, et, par conséquent, la valeur de $\frac{1}{D}$ est augmentée; tandis que nous avons vu dans l'équation précédente que plus on diminue $\frac{1}{d}$ plus on augmente la valeur de d; ce qui revient à dire que, en diminuant la distance

de l'objet à la lentille, la distance où elle donne son image s'accroît. Ainsi, si, par exemple, on a $D = 4F$, ou, en d'autres termes, si l'objet est placé à une distance de la lentille qui soit le quadruple du foyer principal de cette lentille, on aura $\frac{1}{4F} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$, ou bien $\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{4F} = \frac{3}{4F}$, ou enfin, $d = \frac{4}{3F}$. La distance de l'image sera donc les quatre tiers de ce qu'elle était quand l'objet était très-éloigné.

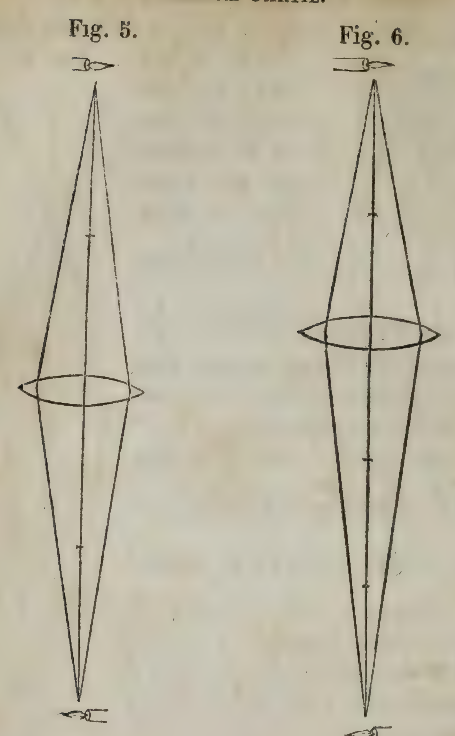
Fig. 4.



Si l'on suppose, au contraire, que $D = 2F$, on aura $\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{2F} = \frac{1}{2F}$, ou bien $d = 2F$, la distance de l'image sera alors le double de celle du foyer principal. En outre, dans ce cas, la distance de l'objet à la lentille sera égale à celle de son image.

Si on continue à diminuer la distance de l'objet à la lentille, la distance de l'image augmentera rapidement. Ainsi, si l'on prend, par exemple, $D = \frac{3}{2}$, on aura $\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{2}{3F} = \frac{1}{3F}$.

Fig. 5. Fig. 6.



Si l'on continue encore à raccourcir la distance de l'objet à la lentille, et si l'on prend, par exemple, $D = F$, on trouvera $\frac{1}{d} = 0$, ou bien d est d'une grandeur infinie. En pareil cas, les rayons qui émergent de la lentille ne se rencontrent que dans un point situé à une distance infinie, ce qui revient à dire qu'ils sont parallèles, comme dans la figure 7.

Fig. 7. Fig. 8.

Il est inutile de rapprocher davantage l'objet de la lentille, parce qu'alors les rayons qui en sortent, non-seulement ne peuvent plus passer par un point situé de l'autre côté de cette lentille, mais convergent vers un point placé sur le même côté que l'objet. Voyez fig. 8.

Il est facile d'expérimenter ces règles de la distance de l'image dans ses rapports avec celle de l'objet, en se servant d'une lentille dont la distance focale soit

très-petite. On la place devant une bougie allumée, dans une pièce dont les volets soient fermés, et présentant derrière la lentille une feuille de papier, on la fera varier jusqu'à ce qu'on obtienne une image très-nette de la flamme de la bougie. La distance du papier à la lentille donnera la distance de l'image correspondante à la distance de la bougie à la lentille.

Fig. 9.

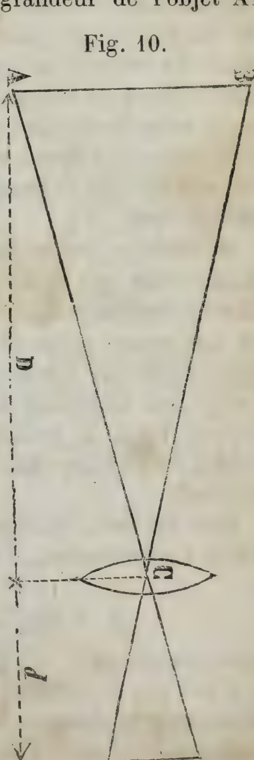


Si l'on considère alors en avant de la lentille, non pas un seul point, mais deux, par exemple, la ligne droite AB, fig. 9, il sera évident que l'on aura une image de A sur le prolongement de la ligne AC au point *a*, et que l'on aura une image de B au point *b* placée sur la ligne BC. L'image prise de tout autre point de la ligne droite AB, par exemple de M, sera sur MC; ainsi, l'on aura derrière la lentille une image de la ligne droite AMB représentée par la ligne *amb*. Cette image est renversée, c'est-à-dire que les parties qui sont en haut de l'objet, sont représentées en bas et en sens inverse.

La ligne *amb*, image de la droite AMB, n'est ce-

pendant pas une ligne droite. En effet, si M C est plus petit que A C, on sait qu'au contraire *m* C doit être plus grand que *a* C, et, par conséquent *m* ne peut pas se trouver sur la ligne *b a*, mais bien en *m'*. En conséquence, si le rapport de grandeur de l'objet AB avec sa distance de la lentille n'est pas très-grand, le point *m'* sera assez voisin du point M où la ligne *m'* C coupe la ligne *b a*, et en négligeant la différence entre *m* et *m'*, l'image de AB pourra être considérée comme représentée par la ligne *ab*.

Fig. 10.



Soit G la grandeur de l'objet,

g celle de son image.

D la distance de l'objet à la lentille (représentée par CB ou par toute autre ligne droite tirée de C à la ligne droite AB que l'on suppose assez éloignée pour pouvoir retenir tous les points comme équidistants à C);

d la distance de son image (représentée encore par C *b*).

Nous aurons deux triangles semblables ACB, *a* C *b*

dans lesquels nous aurons G : g :: D : d, d'où

$$\frac{G}{g} = \frac{D}{d} \quad (2).$$

Si alors, au lieu d'une simple ligne droite, on place devant la lentille un objet complexe, à chacun de ses points correspondra, derrière la lentille, un point de l'image, et la réunion de tous ces points sera l'image de l'objet. Cette image sera non-seulement sens dessus dessous, mais encore renversée, c'est-à-dire, que non-seulement le haut sera en bas, mais encore que la gauche occupera la droite, et réciproquement.

Si, en outre, l'objet est tel que chacun de ses points puisse, sans une erreur trop sensible, être regardé comme équidistant à la lentille, les différents points de son image pourront aussi être regardés comme équidistants du centre de la lentille, et l'image de l'objet sera semblable à l'objet lui-même. Alors, le rapport entre la grandeur de l'image et celle de l'objet, sera encore celle indiquée par l'équation (2) ci-dessus.

Dans les deux équations fondamentales que nous avons vues ci-dessus,

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{D} = \frac{1}{F}; \quad \frac{g}{G} = \frac{d}{D}$$

nous savons que :

G indique la grandeur de l'objet ; g la grandeur de l'image ; D la distance de l'objet à la lentille ; d la distance de l'image à la lentille ; F la distance du foyer principal.

Or, lorsque trois de ces quantités sont connues, on

peut toujours calculer les autres, de sorte qu'au besoin, on arrive à connaître la distance, le foyer et la grandeur de l'image de l'objet. Pour rendre ce calcul plus facile, nous tirerons, des équations précédentes, les formules ci-après, qui comprennent tous les cas possibles :

$$G = \frac{gD}{d} = \frac{gF}{d - F} = \frac{g(D - F)}{F}$$

$$g = \frac{Gd}{D} = \frac{GF}{D - F} = \frac{G(d - F)}{F}$$

$$D = \frac{Gd}{g} = \frac{dF}{d - F} = \frac{F(G + g)}{g}$$

$$d = \frac{gD}{G} = \frac{DF}{DF} = \frac{F(G - g)}{G}$$

$$F = \frac{Gd}{G + g} = \frac{gD}{G + g} = \frac{Dg}{D + d}$$

Supposons, par exemple, que l'on connaisse la distance du foyer principal, la distance de l'objet à la lentille, et la grandeur de l'objet, si l'on veut savoir à quelle distance de la lentille se formera l'image, on n'aura qu'à chercher la valeur de d dans les formules précédentes où se trouvent FDG, et l'on trouvera :

$$d = \frac{DF}{D - F}$$

Ainsi, soit :

$$F = 0^{m}.30$$
$$D = 90^{m}.—$$
$$G = 10^{m}.—$$

on aura :

$$d = \frac{90 \times 0.30}{90 - 0.30} = \frac{27}{8970} = 0^{m}.301$$

Si, au contraire, avec les mêmes données, l'on veut savoir quelle sera la grandeur de l'image, on n'aura

qu'à chercher la valeur de g dans les formules susdites. On trouvera que

$$g = \frac{G F}{D - F}$$

donc :

$$g = \frac{10 \times 0.30}{90 - 0.30} = \frac{3}{89.7} = 0.334$$

De même, étant donnés une lentille dont on veut connaître la distance du foyer principal, et un objet, il sera facile de déterminer la distance où l'on devra placer cette lentille, pour que le rapport entre la grandeur de l'objet et celle de son image soit telle qu'on le désirera.

c'est pourquoi $$D = \frac{F (G + g}{g}$$

Nous avons dit que les images des lignes droites seront également droites, que les images des objets seront semblables aux objets eux-mêmes, et que ces images auront leurs points presque équidistants à la lentille, pourvu que la distance de l'objet présente un aspect tel, que tous ses points puissent être considérés comme équidistants à la lentille.

Mais si, au contraire, nous plaçons la lentille de notre appareil devant un paysage, avec des objets très-lointains et d'autres plus rapprochés, la distance de l'image des points éloignés sera sensiblement plus voisine de la lentille que celle des points les plus rapprochés. Si on ajuste ensuite le verre dépoli, de manière à y voir distinctement l'image des lointains, celle des objets plus voisins sera confuse, tandis qu'au contraire, si les objets voisins donnent une image

nette, ce seront les lointains qui se dessineront d'une manière confuse. Il n'existe pas de lentille qui puisse, en même temps, donner d'une manière distincte l'image des objets très-rapprochés et de ceux qui sont dans le lointain.

Le photographe doit s'arranger de manière à ne pas avoir des objets trop rapprochés dans les vues qu'il veut prendre. On voit, en effet, par l'équation $\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{D}$, que, quand D est considérable par rapport à F, d n'est pas beaucoup plus grand que F, quelle que soit la grandeur de D.

Ainsi, par exemple, si D = 500 F., on aura :

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{500\,F.} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{d} = \frac{500\,F - F}{F \times 500\,F}$$

d'où $\frac{d}{1} = \frac{F \times 500\,F}{499\,F}$, $d = F\left(1 + \frac{1}{499}\right)$

Alors, si F = 1 mètre par exemple, soit :

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{1} - \frac{1}{500\,F.}$$

On verra que la différence entre la distance de l'image des objets placés à 500 mètres, et celle des objets situés à 1,000 mètres, sera seulement de $\frac{1}{499} - \frac{1}{999} = \frac{2}{1000} - \frac{1}{1000}$ ou d'un millimètre environ; mais, entre les objets situés à 50 mètres et ceux placés à 100 mètres, la différence de la distance focale sera d'environ 1 centimètre; c'est-à-dire

$$\frac{1}{49} - \frac{1}{99}$$

Lorsque les objets placés au-devant de la lentille seront à une distance peu considérable relativement à la longueur du foyer de cette lentille, on rencontrera deux graves inconvénients : le premier, c'est que toutes les parties d'un même objet ne viendront pas également nettes, par les raisons exposées plus haut; mais en second lieu, le rapport de grandeur entre l'image et l'objet ne sera pas le même dans tous ses points.

Ainsi, si on place devant la lentille la figure d'une personne, le nez et les autres parties les plus saillantes du visage seront plus rapprochés de la lentille, et par conséquent, leur image sera relativement plus grosse que celle des autres parties moins proéminentes.

Il résulte de tout ceci que quand le rapport de la grandeur de l'image avec celle de l'objet doit être un peu fort, il devient nécessaire d'employer un objectif à long foyer.

Supposons que l'on veuille faire un portrait de grandeur naturelle, si l'on a, par exemple, un objectif de 2 mètres de foyer, il faudra placer la personne à 4 mètres de la lentille, et l'image se formera à la même distance, c'est-à-dire à 4 mètres derrière la lentille.

Dans ce cas il sera impossible de donner au verre dépoli une position telle que la netteté soit rigoureusement la même pour toutes les parties de l'image de la figure. Toutefois, une différence de quelques centimètres dans la position des différentes parties du visage, ne donnera pas une très-grande différence dans la grandeur relative des parties correspondantes de l'image.

Si on suppose en effet D n'ayant pas plus de 4 mètres, mais par exemple 3m.95, on aura

$$\frac{g}{G} = \frac{d}{D} = \frac{F}{D - F} = \frac{2}{3.95 - 2} = \frac{2}{1.95} = 1.025$$

au lieu de 1.

En supposant, au contraire, la longueur du foyer principal de 30 centimètres seulement, et les parties moyennes du visage à la distance de 60 centimètres de l'objectif, et de 55 centimètres seulement pour celles qui sont plus en saillie, on aura :

$$\frac{g}{G} = \frac{0.30}{0.55 - 0.30} = 1.200 \text{ au lieu de } 1.$$

Pour que les images qui se forment derrière une lentille soient tout-à-fait nettes, il faudrait que tous les objets fussent à égale distance du centre de la lentille, ou bien qu'ils fussent tous à la superficie d'une sphère d'un rayon donné. Les images de tous ces mêmes objets seraient alors également derrière la lentille, sur la surface d'une sphère d'un rayon déterminé. Mais comme les objets qui doivent être reproduits par le photographe, sont à différentes distances, et comme la superficie qui reçoit l'image des objets est plane et non pas sphérique, il en résulte qu'on ne peut obtenir sur une même photographie, des images également distinctes des objets placés à des distances très-différentes, et que la netteté d'une image varie dans toutes ses parties, puisque, quand elle est grande au centre, elle est nécessairement petite à ses extrémités, et réciproquement. On peut cependant atténuer ces

deux défauts en choisissant des lentilles appropriées à la nature et à la distance des objets à reproduire ; ils deviendront alors moins sensibles, mais il ne faut pas espérer de pouvoir les éviter entièrement.

3° *Des aberrations chromatique et sphérique.*

Si l'on observe attentivement l'image formée sur le verre dépoli, ou, comme disent les photographes, sur le champ de la chambre noire, on trouvera que parfois cette image présente des zônes colorées qui rappellent celles de l'arc-en-ciel. Cet effet est produit par la composition et par la forme du verre de la lentille qui empêchent les rayons colorés réfractés de se réunir en un seul point.

L'objectif d'une chambre noire présentant une surface sphérique peut être considéré comme la réunion d'une infinité de prismes disposés autour d'un axe. Ces prismes, dans les lentilles ordinaires, réfractent et décomposent la lumière blanche envoyée par les objets extérieurs, et produisent ce qu'on appelle l'aberration chromatique, ou, en d'autres termes, ils produisent les zônes colorées qui rendent l'image confuse sur le verre dépoli de la chambre noire.

On parvient heureusement à corriger cet effet de décomposition de la lumière en combinant ensemble deux lentilles dont chacune est faite d'un verre doué d'un pouvoir dispersif différent, le crown-glass et le flint-glass, et que l'on réunit en un seul objectif. L'une de ces lentilles est bi-convexe, l'autre bi-concave, et réunies ensemble en un seul tout, elles forment un

objectif composé concavo-convexe. On désigne cet objectif sous le nom d'achromatique, parce qu'il donne une image plus pure et exempte des anneaux colorés que produit une lentille simple formée d'un seul verre.

Le flint-glass est un verre plus dense, et son pouvoir réfringent est d'environ 2 ou du double de celui de l'eau. Le crown-glass est moins dense, et son pouvoir réfringent équivant seulement à 1,50. Les rayons lumineux, dans leur passage à travers une lentille achromatique composée de ces deux verres, pour former l'image de la chambre noire, sont réfractés par le crown-glass, puis par le flint-glass, de telle sorte que les rayons colorés, dispersés d'abord, se réunissent ensuite et se neutralisent avec formation de lumière blanche.

La correction de l'aberration chromatique ainsi obtenue, bien que suffisante dans les cas ordinaires, n'est cependant qu'approximative.

Pour arriver à un achromatisme parfait, il faudrait, à l'exemple du professeur Amici, construire des lentilles composées de fragments de verre différents et qui eussent la propriété de faire converger en un seul point les couleurs du spectre. Mais hâtons-nous d'ajouter que cette perfection d'achromatisme ne peut être atteinte sans nuire à la lumière qui éclaire l'objet, et que dès-lors elle serait plus nuisible qu'utile au photographe.

L'aberration sphérique est bien plus difficile à corriger. Elle dérive principalement de l'inexactitude de cette hypothèse que : tous les rayons qui, partant d'un

point, viennent à rencontrer une lentille, la traversent de manière à se réunir tous ensuite dans un même point que nous appelons foyer. Les rayons qui viennent se réfracter un peu loin du centre de la lentille, ne convergent pas exactement vers le foyer après avoir traversé l'objectif, mais ils s'en éloignent quelque peu.

En modifiant la forme des verres, on parvient à rendre l'aberration sphérique la moindre possible. Les verres bi-convexes produisent une aberration telle, qu'on a dû renoncer à les employer dans les opérations photographiques et recourir aux lentilles concavo-convexes.

Le photographe dispose d'un moyen particulier fort simple, pour éviter en grande partie ce genre d'aberration des objectifs. Il consiste à intercepter les rayons extrêmes en plaçant au-devant de l'objectif un diaphragme ou disque percé, au centre, d'une petite ouverture circulaire. Ce diaphragme empêche les rayons lumineux qui tombent sur les bords de la lentille, de produire une interférence et une confusion avec ceux qui arrivent sur le milieu du verre.

De cette manière, l'image n'est plus produite, sur le champ de la chambre noire, que par les rayons réfractés par le centre de l'objectif; et cette image, outre qu'elle est plus pure et plus nette, présente encore l'immense avantage d'avoir une longueur de foyer exact plus étendue. En d'autres termes, l'image n'est pas seulement plus nette au centre et aux extrémités, mais elle reste encore nette, lorsqu'on varie sensiblement la distance entre le verre dépoli et l'objectif; il

il en résulte que sur le champ de l'image, les objets rapprochés et ceux qui sont éloignés sont représentés avec une égale netteté.

Malheureusement le photographe ne peut obtenir cette augmentation de netteté et de précision de l'image sur toute l'étendue de son châssis, qu'en enlevant à cette image une grande quantité de lumière, ce qui a pour effet inévitable d'en ralentir la production. Il semblerait alors que l'espace de temps nécessaire à la plaque pour être impressionnée, devrait être en proportion exacte avec le plus ou moins d'ouverture du diaphragme, c'est-à-dire avec la plus ou moins grande quantité de lumière utilisée. Cependant l'expérience a démontré qu'avec une ouverture assez restreinte, l'impression a lieu relativement d'une manière plus prompte qu'on ne devrait s'y attendre.

Lorsqu'il s'agit de reproduire des objets immobiles, il est toujours bon d'employer des diaphragmes ; la durée de la pose sera un peu prolongée, mais on obtiendra un dessin beaucoup plus net. Cependant, pour les portraits, qui exigent une pose beaucoup plus courte, on ne peut plus recourir à cet expédient. Il devient alors indispensable d'avoir un objectif double, c'est-à-dire composé de deux ou plusieurs lentilles achromatiques légèrement distancées entre elles.

Les objectifs doubles dont on se sert le plus communément pour les portraits sont formés de deux lentilles achromatiques. Les rayons envoyés par le modèle à reproduire, après avoir été réfractés par la première lentille, éprouvent une nouvelle réfraction en arrivant à la seconde, ils sont, ainsi centralisés, réduits à un

plus petit espace, et l'image qui en résulte reste bi[illegible] plus éclairée et proportionnellement plus nette.

L'effet d'un objectif composé de deux ou plusieu[illegible] lentilles assez rapprochées l'une de l'autre, peut êt[illegible] exprimé ainsi :

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{D} = \frac{1}{F} + \frac{1}{F'} + \frac{1}{F''}$$

$F F' F''$ représentent la distance du foyer principal de[illegible] différentes lentilles. Ainsi supposons que la premièr[illegible] lentille ait 10, la seconde 15, et la troisième 20 centimètres de foyer principal, on aura :

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{1.5\,F} + \frac{1}{2\,F} = \frac{1}{F}\left(1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{2}\right)$$

$$F = \frac{6 + 4 + 3}{6} = 2.16.$$

Les objectifs doubles sont plus sujets que les objectifs simples composés d'une seule lentille, à présenter une confusion et une interférence des rayons lumineux, ils ont aussi une plus grande aberration sphérique, ce qui nuit beaucoup à la rectitude des lignes de l'image (1). Ces inconvénients se font surtout sentir dans les objectifs qui sont à très-court foyer, et il est tout-à-fait impossible aux opticiens de les éviter.

Les objectifs de Woitglander et Son de Vienne sont

(1) Nous ne pouvons ici partager l'opinion de l'auteur, il est aujourd'hui généralement admis qu'à foyer égal, et toutes choses égales d'ailleurs, les objectifs doubles produisent des images incomparablement plus correctes que les objectifs simples. Voyez sur cette question le bulletin de la Société française de Photographie, janvier 1857, page 14.

(*Note du traducteur.*)

à foyer très-court, ils concentrent beaucoup la lumière
et conviennent surtout quand on veut obtenir le maximum de rapidité photogénique.

Les objectifs français sont fabriqués avec un foyer
plus long, ils sont par conséquent moins prompts, mais
aussi ils produisent une plus grande netteté, qui les
rend préférables toutes les fois qu'on ne veut pas sacrifier la perfection de l'image à la rapidité des résultats.

4° De la différence entre le foyer chimique ou photogénique et le foyer optique ou visuel.

L'aberration chromatique occasionne la différence
qui existe souvent dans les objectifs entre le foyer
photogénique et le foyer optique.

Un objectif qui serait composé d'une simple lentille
chromatique ordinaire aurait donc constamment son
foyer chimique différent du foyer visuel. Ce foyer
chimique, à cause de la plus grande réfrangibilité des
rayons bleus et violets auprès desquels se trouve le
maximum de l'actinisme de la lumière, est toujours
plus rapproché de l'objectif que son foyer optique.
Ce dernier, comme on sait, existe principalement dans
le voisinage des rayons jaune et rouge qui sont les plus
lumineux (1).

(1) Pour bien comprendre ce passage, il faut se rappeler ce qui a
été dit plus haut, page 72, et la distinction qui a été établie entre
les rayons calorifiques, chimiques et lumineux. Il faut surtout éviter
de confondre les rayons lumineux avec les rayons actiniques.

(*Note du traducteur.*)

La figure suivante démontrera suffisamment cet action de la lumière et de la lentille.

Fig. 11.



Mais dans un objectif composé de deux verres ou achromatique, les deux foyers coïncident souvent, et quand ils sont séparés, le photographe cherchera par le tâtonnement la petite différence qui existerait entre le foyer chimique et le foyer optique.

Pour y arriver, on placera quelques objets devant la chambre noire, et on les espacera à distance inégale de l'objectif. On mettra au foyer sur l'objet du milieu, on tirera une épreuve et on examinera si l'objet mis au foyer est en effet venu le plus net sur l'épreuve obtenue. Si, au contraire, les objets plus voisins de l'objectif sont venus les plus nets sur l'épreuve, cela prouvera que le foyer photogénique est plus rapproché de la lentille que le foyer optique ; ce sera le contraire, si les objets les plus éloignés sont venus plus nets et plus distincts sur l'épreuve. Alors, en rapprochant ou en éloignant de deux millimètres, par exemple, le verre dépoli vers le foyer photogénique, on tirera une seconde épreuve, sans déplacer ni les

jets ni la chambre noire, et on verra si on a rentré le foyer photogénique, ou si on l'a dépassé. ns ce dernier cas, on répétera l'expérience en variant ulement d'un millimètre, et si cela ne suffit pas enre, d'un demi-millimètre. Lorsqu'on aura ainsi connu la distance précise entre le foyer optique et foyer chimique, on détermine une fois pour toutes, ır un repère, le point que devra occuper la plaque nsibilisée pendant l'impression lumineuse.

Voilà pour les objectifs simples composés d'une ule lentille achromatique; mais s'il s'agit d'objectifs oubles, le problème est bien plus compliqué. Dans s derniers la différence entre les deux foyers n'est s aussi constante, et elle peut varier suivant l'innsité de la lumière dont on dispose et suivant la stance des objets à reproduire. Ce sont là des caus qui viennent enchérir sur les difficultés déjà si andes des opérations photographiques.

5° *De la manière de placer la chambre noire.*

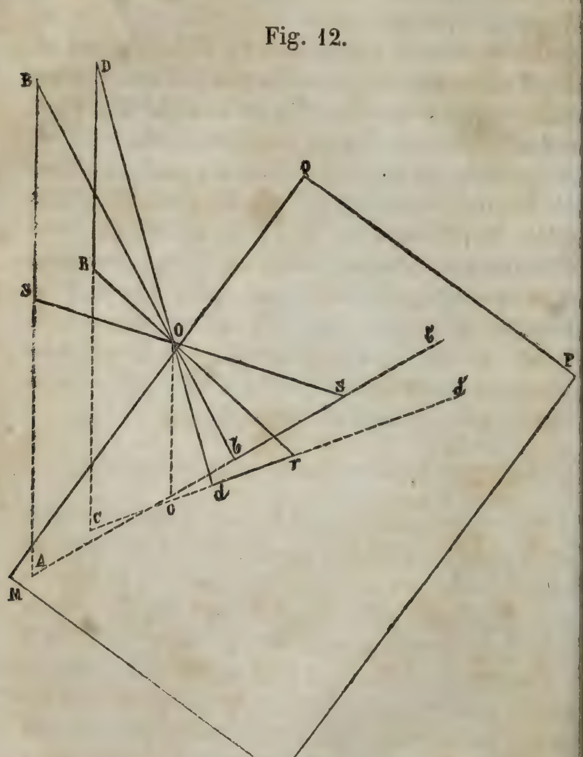
Lorsqu'on veut obtenir une image photographique ır verre, sur papier ou sur métal, il faut toujours sposer la chambre noire de manière à ce que le erre dépoli (qui doit être remplacé par le châssis nfermant la plaque sensible) se trouve parallèle à direction des lignes qui sont également parallèles ns le modèle et qui doivent conserver ce parallésme dans le dessin obtenu. Si l'on veut par exemple produire un monument, les assises verticales des erres ne seront parallèles qu'autant que le verre dépoli ra également vertical et parallèle par rapport à elles.

Soit MNPQ le verre dépoli supposé très-incliné,

O le foyer de l'objectif,

ABCD deux lignes droites parallèles dans l'obje qu'on veut reproduire.

Fig. 12.



Admettons que le verre dépoli soit énormément

arge, qu'il s'étende à l'infini, que la droite AB rencontre ce verre en A et CD en C. Si l'on suppose la verticale Oo abaissée du point O et coupant le verre en O, il est clair que l'image de AB se produira sur la ligne Ao b.

En effet, supposons un plan vertical passant par AB et par O, ce plan comprendra la verticale Oo, et comme celle-ci coupe la surface du verre en o, il s'ensuit que le plan vertical passant par AB et par o coupera le verre suivant la ligne Ao. Or, je dis que l'image de AB sera représentée plus ou moins nette sur le verre dépoli suivant Aob'.

En effet, le verre dirige les rayons lumineux qui partent d'un point quelconque comme B, de manière à ce qu'ils viennent tous converger vers un point unique b, placé à une certaine distance sur O, mais toujours sur la ligne qui réunit B avec O. L'image de AB ne peut donc être hors du plan qui passe par AB et par o, elle doit être sur le verre sur la droite Aob'. De même l'image de CD devra être sur Cod' qui passe par le point C, où CD coupe le plan du verre, et par le point o où la verticale abaissée de O coupe le verre.

D'autres lignes droites parallèles donneraient également des images qui toutes seraient situées sur les droites passant par o.

Ainsi les assises verticales donnent des images non parallèles, mais convergentes vers le point où la verticale abaissée du centre optique de la lentille couperait le plan du verre dépoli. Les images de ces assises ne seront donc parallèles entre elles qu'à la condition

que le verre sera vertical. Et d'une manière plus générale : les images de deux ou de plusieurs parallèles seront encore parallèles, si le verre dépoli est parallèle à leur direction.

Si nous supposons alors que la plaque de verre dépoli est parallèle à la ligne AB, la droite O *o* qui est parallèle à AB sera aussi parallèle à la plaque, et par conséquent le point *o* sera placé à une distance infinie. Le point de rencontre des images de AB, de CD et de toutes leurs parallèles, sera donc aussi à une distance infinie.

Pour prendre la vue d'un monument, il faut que la distance entre la chambre noire et l'édifice égale, autant que possible, deux ou trois fois la hauteur de ce dernier, et que la chambre noire soit placée à peu près au niveau du centre de son élévation, par la raison que les parties les plus éloignées de l'objectif, en donnant une image plus petite dans la chambre noire, convergeraient vers le centre du tableau, et qu'on aurait ainsi une plus grande difficulté à obtenir une netteté satisfaisante sur toute l'étendue de l'épreuve.

Il faut une bien grande habitude pour déterminer à première vue la distance où l'opérateur doit se placer pour reproduire un monument, de manière à ce que ses proportions ne soient ni trop grandes ni trop restreintes. Quand on se place trop près de l'objet, si c'est par exemple une église, une tour, il est rare que l'on puisse comprendre la totalité du monument dans le cadre dont on dispose.

C'est pour le photographe un grand ennui que de placer sa chambre noire tantôt en avant, tantôt en ar-

ière, jusqu'à ce qu'il obtienne un dessin satisfaisant. Pour y arriver plus facilement, je me sers avec avantage d'une petite lentille ordinaire. Je la place entre mon œil et l'objet à reproduire et j'observe dans cette lentille un monument renversé comme dans le verre dépoli de la chambre noire, et par l'espace que le monument occupe sur ma lentille, je puis conclure assez exactement à quelle distance, je dois me placer pour reproduire le monument dans des proportions convenables.

6° *Des règles à suivre dans l'acquisition des objectifs.*

Le commençant qui voudra acheter un objectif, devra surtout faire attention à ce qu'il produise une image nette, bien éclairée et exempte d'aberration chromatique ou sphérique. Le verre ne devra pas présenter d'ondulations dans l'épaisseur de sa masse, il ne devra pas non plus être trop coloré ; quant aux petites bulles et aux petits points noirs qui peuvent se rencontrer dans l'intérieur du verre, ils ne produisent aucun effet fâcheux.

Les objectifs doubles destinés aux portraits doivent présenter un diamètre assez grand pour obtenir la même vitesse avec un foyer un peu long.

Les objectifs pour vues sont ordinairement simples avec une seule lentille achromatique à foyer très-long; toutefois, pour pouvoir au besoin reproduire les objets très-rapprochés et qui, à raison de leur situation, ne pourraient être représentés qu'en partie par une len-

tille simple, on fabrique depuis quelque temps (1) des objectifs auxquels on peut ajouter une seconde et même une troisième lentille du même diamètre que la première. Dans ce cas, la longueur de foyer des trois lentilles est différente et de plus elle présente les rapports que nous avons indiqués plus haut. Ainsi, si la première lentille a 20 centimètres de foyer, la seconde en aura 30 et la troisième 40. En employant les trois lentilles, l'image est certainement moins parfaite, elle est confuse vers les bords par suite d'une plus grande aberration, mais on a au moins l'avantage d'obtenir en entier le sujet que l'on veut reproduire.

La chambre noire de Quinet est assez commode pour les vues stéréoscopiques, elle est pourvue de deux objectifs qui permettent d'obtenir d'un seul coup les deux images. A la vérité, ces images laissent quelque chose à désirer, si on les compare à celles obtenues par la méthode de Claudet, mais sous le rapport de la facilité et de la promptitude d'exécution elles sont bien préférables dans l'usage ordinaire.

Quand on achète un objectif, il ne faut pas regarder à son prix, mais à sa bonté. Le proverbe dit vrai : qui paie cher, dépense moins. Il n'est pas facile d'apprécier les qualités d'un objectif, d'une chambre noire,

(1) Il n'est pas exact de dire qu'on fabrique seulement depuis quelque temps des objectifs composés où la lentille antérieure peut être remplacée par une autre, dans le but de modifier la longueur focale. Cette invention, qui est propre à M. Ch. Chevalier, remonte aux premiers temps de la photographie, et elle a valu à son auteur la première distinction accordée par la Société de Photographie, en 1841, à la suite du concours qu'elle avait ouvert. (*Note du traducteur.*)

t des autres instruments de la photographie ; c'est
pour cela qu'on devra s'adresser de préférence à un
fabricant habile et consciencieux, si l'on ne veut pas
avoir à regretter plus tard sa propre présomption et
e trouver dans l'impossibilité d'obtenir rien de bon,
par suite de l'imperfection de ses instruments et malgré tous les soins et toute l'habileté qu'on pourrait
avoir.

SIXIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DE LA LIQUEUR RÉVÉLATRICE.

La glace sensibilisée, après avoir été exposée dans
la chambre noire aux radiations lumineuses transmises
par l'objectif, renferme une image photographique
dont on ne peut, en aucune manière, soupçonner la
présence, puisque en apparence la couche sensible ne
semble avoir éprouvé aucune modification.

Cette image invisible, et qui se trouve sur l'albumine à l'état latent, nous pouvons la faire paraître,
la révéler au moyen d'une solution de substances chimiques capables de réagir profondément sur les parties de la glace qui ont été impressionnées par la lumière, tout en réservant celles qui n'ont pas subi
cette action. Ces substances agissent en faisant passer
plus ou moins au noir les portions qui ont été plus
ou moins éclairées, et qui forment ainsi une dégradation successive du noir au gris jusqu'au blanc, et
donnent une image exacte des objets qui sont venus
se peindre sur la couche sensible exposée dans la
chambre noire.

C'est un effet véritablement magique et tout-à-fait merveilleux, que de voir sous l'influence de ces substances chimiques dissoutes dans l'eau, naître, croître et se perfectionner un dessin aussi exact et aussi délicat.

Les liquides les plus convenables pour développer l'image latente sur la couche d'albumine, sont l'acide gallique et l'azotate d'argent, dissous dans une proportion déterminée d'eau.

1° *Solution d'acide gallique.*

Remplissez presque entièrement d'eau commune un flacon de verre ; ajoutez-y un excès d'acide gallique cristallisé, soit :

Acide gallique.	5 parties.
Eau	100 —

Agitez plusieurs fois le mélange pendant un intervalle d'environ 12 heures ; filtrez ensuite le liquide et conservez-le dans un flacon bouché à l'éméri.

L'acide gallique étant beaucoup plus soluble à chaud, on peut obtenir plus promptement cette solution en faisant chauffer le mélange qu'on laisse ensuite refroidir, et qu'on filtre.

Une dissolution d'acide gallique employée chaude, développerait l'image d'une manière plus énergique ; mais en se refroidissant et en s'évaporant sur la glace, elle ne manquerait pas d'y déposer de petits cristaux d'acide gallique qui tachent l'épreuve.

2° *Solution de nitrate d'argent.*

Mettez dans un vase de verre ou de porcelaine :

Nitrate d'argent fondu.	4 parties.
Eau	100 —

Le sel étant dissous, filtrez la liqueur et conservez-la pour l'usage, dans un flacon bien bouché et tenu à l'abri de la lumière. On peut faire cette solution plus faible et n'employer que 2 à 3 pour cent de nitrate d'argent. Mais il serait dangereux de la préparer plus concentrée, parce qu'alors il devient difficile de maîtriser et de régulariser le noircissement trop rapide de l'image, qui lui communique des contrastes trop heurtés de blancs et de noirs.

OBSERVATIONS.

1° *Propriétés et préparation de l'acide gallique.*

Une solution d'acide gallique conservée à l'abri du contact de l'air, dans un flacon rempli jusqu'au bouchon, acquiert, au bout de dix ou quinze jours, une couleur de citron plus ou moins brune, et on prétend que dans cet état elle produit un meilleur effet que lorsqu'elle est récemment préparée (1).

Au bout de quelques mois, la solution d'acide gallique perd ses propriétés. La présence dans le liquide

(1) Il est toujours infiniment plus sûr de rejeter la dissolution d'acide gallique dès qu'elle change de couleur et qu'elle perd sa limpidité. (*Note du traducteur.*)

d'un fort excès d'acide gallique en forme de préc[illegible]pité, le dénature entièrement en fermentant, en s[illegible] décomposant et en se transformant en d'autres pro[illegible]duits inconnus.

M. Laborde a fait remarquer que l'acétate de chau[illegible] possède la propriété d'augmenter d'une manière ex[illegible]traordinaire la solubilité de l'acide gallique, et qu'er[illegible] l'ajoutant à la solution ordinaire d'acide gallique dans la proportion de 2 grammes d'acétate de chaux pour 100 grammes de solution, il accélère la venue de l'image photographique. Il faut pourtant dire que les épreuves sont plus sujettes à se tacher avec cette addition d'acétate de chaux.

L'acide gallique s'extrait de la noix de galles.

On met une partie de noix de galles réduite en poudre grossière, avec 5 parties d'eau, dans un vase que l'on maintient à la température de 20 à 25 degrés pendant un ou deux mois, en ayant soin d'ajouter de temps en temps un peu d'eau, pour éviter que le mélange ne se dessèche. Au bout de ce temps, on fait évaporer jusqu'à siccité, et on traite le résidu par l'alcool bouillant. L'acide gallique se dégage et se dépose, en refroidissant, en cristaux comme des aiguilles. En faisant cristalliser une seconde fois, on obtient l'acide gallique suffisamment pur.

La composition de l'acide gallique est représentée par : $G^7 H^3 O^5 + HO$; son équivalent chimique est 94. Ses propriétés acides sont très-faibles ; mais il a une grande tendance à se combiner avec les oxydes métalliques, et il forme avec eux des composés insolubles. Il ne produit par lui-même aucun précipité avec

la gélatine, et quand cet effet se produit, cela vient de ce qu'il contient un peu de tannin acide par suite d'un défaut de préparation.

L'acide gallique pourrait être remplacé par d'autres substances pour le développement de l'image sur albumine, mais il n'en existe pas de plus avantageuse; lorsque, au contraire, on opère sur collodion, il est infiniment préférable de se servir d'acide pyrogallique, ou de proto-sulfate de fer, comme nous le verrons plus loin.

2° *Liquides réducteurs et liquides révélateurs.*

La solution d'acide gallique et les autres qui ont été indiquées tout-à-l'heure pour développer l'image, agissent en différentes manières sur la solution de nitrate d'argent, à cause de leur tendance à se combiner avec l'oxygène, et à réduire à un moindre degré l'oxydation, ou même à l'état métallique, les oxydes qui retiennent l'oxygène avec une faible affinité chimique. Lors donc que nous aurons seulement à parler de ces solutions réductrices, nous les distinguerons sous le nom de *liquides réducteurs*, et nous appellerons *liquides révélateurs* ceux qui sont composés d'un liquide réducteur mélangé à une solution de nitrate d'argent.

Les liquides réducteurs ont besoin de la solution de nitrate d'argent, et cette dernière ne peut se passer d'eux pour produire la révélation, le développement du dessin photographique.

Toutefois, en prolongeant très-longtemps l'action

de la lumière dans la chambre obscure, cette image finirait par se développer d'elle-même, sans le secours des liquides réducteurs. C'est ce qui a fait penser à quelques auteurs que les liquides révélateurs ne font que continuer l'action commencée par la lumière sur l'iodure d'argent, et que cette action est identique dans l'un et dans l'autre cas. Cependant un grand nombre de faits conduisent à penser que, dès les premiers instants où elle agit, la lumière produit une action particulière, *sui generis*, bien définie, qui modifie l'iodure d'argent d'une façon telle, qu'il contracte la singulière propriété de noircir au contact des sels d'argent unis à des substances très-avides d'oxygène.

En employant les liquides révélateurs, la durée de la pose est diminuée; elle devient cent fois plus courte. Pour obtenir une image complète avec la lumière seule, il faudrait un temps si long, que les applications de la photographie deviendraient très-limitées. Ces liquides agissent en désoxydant, en réduisant à l'état métallique l'iodure d'argent altéré par la lumière; pendant ce temps-là ils s'oxydent eux-mêmes et se changent en produits plus fortement oxygénés. Les proto-sels de fer se changent en per-sels; l'acide gallique et l'acide pyro-gallique produisent des combinaisons plus oxygénées, mais dont la nature n'est pas encore bien déterminée. Par contre, l'iodure d'argent qui n'a souffert aucune transformation sous l'influence de la lumière, n'est pas sensiblement altéré par les liquides réducteurs.

On ne connaît pas bien le mode d'action des li-

quides révélateurs sur l'iodure d'argent impressionné par les radiations lumineuses. Il paraîtrait que cet iodure, sous l'influence simultanée du liquide réducteur et de la solution de nitrate d'argent, subit directement une réduction qui met en liberté l'argent resté adhérent sur la couche impressionnée, tandis que l'iode se porte sur les autres combinaisons. D'un autre côté, on pourrait supposer que le nitrate d'argent subit lui-même une désoxydation par l'effet du liquide réducteur, et qu'étant attiré par l'iodure d'argent impressionné par la lumière, c'est lui qui produit le noircissement dont les gradations diversement distribuées donnent lieu à la formation de l'image.

Mais à quelque hypothèse que l'on veuille recourir pour expliquer le développement de l'image, ce qu'il y a de bien certain, c'est que les liquides réducteurs, comme les acides gallique, pyro-gallique, le sulfate de fer, etc., sont tout-à-fait impuissants à développer l'image photographique latente produite par la lumière, sans l'addition du nitrate d'argent. Si quelquefois le contraire arrive, ce n'est qu'en apparence, et cela provient de ce qu'il se trouve dans la couche sensible une certaine quantité de nitrate d'argent laissée par le liquide sensibilisateur. Ce dernier cas arrive surtout dans le procédé humide, mais dans les procédés à sec, comme il est nécessaire de laver la couche sensibilisée, il est difficile que l'action seule du liquide réducteur puisse développer l'image. Il est donc évident que le nitrate d'argent agit non-seulement comme sensibilisateur et comme accélérateur de la couche destinée à recevoir l'image, mais encore

comme le principal agent révélateur de l'image elle-même.

Le développement de l'image étant dû, en fin de compte, à un procédé de réduction ou de désoxydation, il s'ensuit que tout ce qui peut faciliter cette dernière, ajoute à la promptitude de la venue de l'image, et permet de diminuer la durée de la pose.

Les acides tendent, en général, à retarder le développement de l'image, parce qu'ils ont toujours une disposition à l'oxyder, ce qui est en opposition directe avec l'effet que nous cherchons. L'acide nitrique, qui possède une propriété oxydante assez énergique, contrarie particulièrement l'opération dont nous parlons. C'est pour cela que l'on recommande toujours d'employer le nitrate d'argent fondu, devenu neutre, en abandonnant à la chaleur son excès d'acide, soit qu'on l'emploie comme sensibilisateur ou accélérateur, soit qu'on s'en serve pour développer l'image, concurremment avec les liquides réducteurs. L'acétate de chaux, ajouté à l'acide gallique, accélère la venue de l'image, parce qu'il expulse une partie de l'acide nitrique du nitrate d'argent, en le remplaçant par l'acide acétique dont l'action oxydante est beaucoup moins énergique.

Il ne faut donc pas chercher à accroître l'action réductrice et désoxydante des liquides révélateurs au-delà de certaines limites, parce que si leur énergie est trop grande, il se produit facilement un nuage qui s'étend comme un voile sur toute la superficie de l'image; ce nuage est dû à une réduction générale de tout l'iodure d'argent impressionné ou non par la lu-

mière. Le même inconvénient peut aussi se présenter lorsqu'on fait un mauvais usage des accélérateurs dans la préparation de la couche sensible, et quand même les agents révélateurs auraient été bien préparés pour réussir dans les cas ordinaires. Les accélérateurs qui sont aussi une espèce de réducteurs d'une nature analogue à ceux que l'on emploie pour développer l'image, produisent dans certains cas une altération sur l'iodure d'argent, même sans le concours de la lumière, et ils lui donnent une prédisposition à noircir, sous l'action des liquides révélateurs.

Les matières colorantes qui ont la propriété de se modifier et de se désoxyder au contact de l'air atmosphérique, sembleraient devoir agir comme substances réductrices propres à développer l'image photographique, en les employant en mélange avec le nitrate d'argent. C'est ainsi que des décoctions de campêche, de bois de Brésil, de sumac, de cachou, substituées à l'acide gallique, m'ont donné une image assez bien venue. Mais je n'en ai obtenu aucune avec des décoctions de bois jaune, de quercitron, de curcuma, de gaude, d'orseille, de sandal et de garance.

SEPTIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

Enlevez la glace impressionnée de la chambre obscure, et portez-la à l'obscurité dans un cabinet faiblement éclairé par une bougie ou par une fenêtre garnie d'un verre jaune.

Posez la glace horizontalement sur un trépied, et versez sur le milieu la solution saturée d'acide gallique.

Etendez promptement l'acide gallique sur toute la surface albuminée, au moyen d'un tampon de coton bien blanc et exempt de toute impureté.

Vous aurez soin que le liquide recouvre uniformément la couche albuminée, et, dans ce but, vous maintiendrez la glace parfaitement horizontale, et vous y mettrez une assez grande quantité de solution d'acide gallique pour que le liquide soit sur le point de déborder. En agissant ainsi, vous n'aurez point à craindre que le liquide s'accumule sur un seul point, laissant à sec la partie opposée. Ce dernier cas serait tout-à-fait désastreux ; en effet, si l'action de l'acide gallique vient à être interrompue par le manque de liquide, l'épreuve négative se tache ensuite sous l'action du nitrate d'argent, et elle se recouvre en partie d'un nuage ou d'un voile léger d'argent métallique.

Lorsque la dissolution d'acide gallique n'est pas parfaitement saturée, on court encore le risque de voir les plus belles épreuves se couvrir entièrement de taches. Ces taches, du reste, sont tellement tenaces, qu'on ne peut les enlever sans détruire en même temps le dessin.

Lorsque l'acide gallique a séjourné pendant cinq minutes sur la couche albuminée, inclinez votre glace vers un de ses angles et laissez écouler tout l'excédant de liquide dans un flacon *ad hoc*. Cela fait, replacez la glace sur le trépied horizontal, et sans perdre de temps,

ersez au milieu de la couche impressionnée la solu-
on de nitrate d'argent, composée, comme nous l'a-
ons dit, de 4 parties de nitrate d'argent fondu avec
00 parties d'eau. L'image photographique ne tardera
as à paraître. Si cependant, soit par défaut de lu-
ıière ou par suite d'une pose trop courte, elle n'avait
as pris une intensité suffisante au bout de 10 minu-
es, reprenez la solution d'acide gallique qui a été
eversée dans un flacon, comme nous venons de le dire,
t étendez-la de nouveau sur la glace, mélangez bien
et acide gallique avec le nitrate d'argent sur toute
'étendue de l'épreuve, à l'aide d'un tampon de coton;
e dessin ne tardera pas à acquérir une grande intensité
t beaucoup de vigueur.

Cette méthode de renforcement du dessin est très-
onne quand on a le temps de bien surveiller le dé-
eloppement, mais il serait plus facile et plus sûr de
lonner de la vigueur à une épreuve faible en la trai-
ant de la manière suivante :

On lave la couche d'albumine avec de l'eau pour
nlever toute trace de nitrate, et on la traite ensuite
le nouveau avec l'acide gallique ; au bout de deux
ninutes, on renverse le liquide dans un verre et on
verse sur l'épreuve une nouvelle couche de nitrate
d'argent, à 4 pour cent, qui rendra tout d'abord l'image
plus intense. Si cependant elle n'avait pas encore at-
teint une vigueur suffisante, l'on recommencera avec
l'acide gallique, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ob-
tienne l'effet désiré.

Pour mieux apprécier la venue de l'image, mettez
sur une table une feuille de papier blanc ou une pla-

que de porcelaine, et en plaçant la glace à une légè distance de la superficie blanche, éclairée par u bougie, vous distinguerez clairement le dessin.

Il est bon d'être averti qu'on peut facilement se trom per quant à l'intensité que doivent avoir les épreuve négatives. On aura donc soin de les avoir toujours plu faibles et moins foncées qu'on ne le croirait néce saire, afin qu'elles puissent donner des épreuves po sitives où les transitions des lumières aux ombres n soient ni trop brusques ni trop disproportionnées.

Aussitôt que vous jugerez l'épreuve suffisammen venue, lavez-la à grande eau, pour arrêter l'actio combinée de l'acide gallique et du nitrate d'argent su toute sa surface. Mais avant de l'exposer au contact d la lumière, il restera à la fixer suivant la manière qu nous indiquerons tout-à-l'heure.

OBSERVATIONS.

1° *Solidité de la couche sur le verre.*

En étendant les liquides au moyen de coton cardé, on peut facilement rayer ou détériorer l'albumine, parce que sous l'influence du liquide révélateur elle perd au bout de quelque temps sa tenacité.

Pour éviter cet inconvénient, on prend la glace de la main droite, on verse le liquide sur l'épreuve, et aussitôt inclinant la glace dans tous les sens, on parvient à étendre le liquide sur toute la superficie. Lorsque l'albumine est sèche, l'acide gallique que l'on y verse ne coule pas uniformément au premier abord; il devient donc nécessaire de l'étendre avec le coton,

nais cette opération n'offre alors aucun inconvénient parce que l'albumine sèche est très-solide et peut supporter un frottement assez énergique, sans en être endommagée. Cependant on pourrait humecter à l'avance la couche d'albumine en passant la glace dans une assiette pleine d'eau, en la faisant ensuite sécher presque complètement. On la traite alors avec une solution d'acide gallique qui s'étend sur l'albumine avec la plus grande facilité.

2° *Action de la chaleur dans le développement de l'image.*

Pour accélérer la venue des épreuves négatives, on peut chauffer la glace au moyen d'une lampe à alcool que l'on promène au-dessous; mais on ne doit recourir à cet expédient que dans des cas extrêmes; il ne faut pas oublier que par le refroidissement il peut se déposer sur la couche des cristaux d'acide gallique; que si l'on approche trop la lampe du verre, l'albumine qui n'a pas encore perdu sa sensibilité, peut être tachée par un excès de lumière; enfin qu'une chaleur inégale peut faire éclater la glace.

3° *Ancienne méthode de développement.*

Quelques photographes se servent encore d'une méthode différente pour faire apparaître l'image négative.

Ils mettent la glace dans une bassine contenant une solution imparfaitement saturée d'acide gallique;

le liquide doit être assez abondant pour recouvri toute la glace, on ajoute alors à l'acide gallique quel ques gouttes d'acéto-nitrate d'argent, sans lequel or dinairement le développement n'aurait pas lieu.

Cette méthode donne également de bons résultats mais le peu de concentration du liquide et le mod particulier d'action du nitrate d'argent ainsi étendu obligent à augmenter le temps de pose au moins de deux ou trois fois de plus que dans l'autre méthode. C'est une différence énorme et qui suffirait déjà pour faire rejeter cette méthode ; mais en outre, l'obligation où l'on est de laisser le liquide beaucoup plus longtemps en contact avec la glace pour faire paraître le dessin, peut encore occasionner des taches et même la perte de l'épreuve.

4° *Catalissotype.*

Ayant un jour laissé par hasard un tampon de coton sur une glace et en contact avec l'image pendant son développement, sous l'influence de l'action combinée de l'acide gallique et du nitrate d'argent, j'ai remarqué que l'image était beaucoup plus intense sous le coton et que ses blancs étaient parfaitement conservés. Cette observation m'a conduit à tenter l'expérience suivante :

Je plongeai une feuille de papier blanc dans une solution d'acide gallique et je la mis en contact avec la couche d'albumine impressionnée par la lumière et humectée d'avance avec l'acide gallique, puis avec le nitrate d'argent pour produire le développement de

mage ; au bout de quelque temps, la couche en ntact avec la feuille de papier présenta un dessin ›ux fois plus intense que les parties qui n'étaient pas ı contact avec ce même papier. Mais ce qui me causa plus grande surprise, *ce fut que le papier, par l'effet ı contact avec l'épreuve négative, reçut en même temps ıe image positive assez bien venue*; les noirs de la égative, comme le ciel, avaient donné des blancs sur › papier, tandis que les blancs avaient donné des noirs, u point de produire un dessin sur le papier sans intervention de la lumière.

Nous trouvâmes donc deux effets tout-à-fait distincts: ° intensité plus grande de la négative, 2° production 'une positive sur le papier par la seule action de son ontact avec la négative.

Le premier de ces effets fournit à la pratique l'a-antage de pouvoir augmenter la force réductrice des iquides qui servent à développer l'image latente ›roduite par la lumière ; le second effet, bien qu'il ne emble pas appelé à un grand avenir dans la pratique, st cependant assez important sous le rapport théori-que : le papier qui, sans aucune intervention de la umière, mais par le seul effet de son contact avec l'épreuve négative en voie de développement, reçoit une image positive, produit par sa seule présence une telle perturbation dans les parties correspondantes à l'iodure d'argent non impressionné, que le nitrate d'argent se trouve forcément décomposé et désoxydé. Mais dans les parties attaquées par la lumière, ce même nitrate d'argent se trouve sous l'influence ré-ductrice de l'iodure d'argent, et comme elle est plus

énergique que celle du papier, elle empêche ce d nier de noircir, et forme à sa surface les blancs q avec les noirs, produisent le dessin.

Dans cette décomposition du nitrate d'argent, il s rait difficile d'admettre l'intervention de la chale ou de la lumière latentes, parce que ce mode de pr duction des images sur papier diffère tout-à-fait celui que l'on appelle *thermographie*, ou impressi de différents objets faite dans l'obscurité à la surfa du métal, du verre, etc., comme celles qu'ont obt nues Draper, Hunt, Herschel, et surtout Moser qui l a observées le premier.

HUITIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DES LIQUIDES FIXATEURS.

Pour fixer d'une manière permanente l'image photographique, il faut en éliminer les sels d'argent restés altérables à la lumière. On obtient cet effet au moyen d'une solution aqueuse de substances chimiques qui forment des combinaisons solubles avec l'iodure et le brômure d'argent adhérent à l'image photographique.

Les substances qui ont le mieux réussi sont : l'hyposulfite de soude, le cyanure, le brômure, l'iodure de potassium, le chlorure de sodium, etc.; parmi toutes ces substances, celle qui est généralement préférée à toutes les autres, est l'hyposulfite de soude. Il sera utile d'en préparer deux solutions diversement concentrées, savoir : 1° 100 parties d'eau, 16 parties d'hyposulfite de soude ; 2° 100 parties d'eau, 4 par-

ies d'hyposulfite de soude. Une concentration plus rande que celle indiquée dans la première de ces olutions est tout-à-fait inutile, souvent même nui-ible, pour fixer les négatives sur albumine. Si, au ontraire, on diminue le degré de concentration au-lessous de celui de la seconde préparation, le procédé levient trop long et moins certain.

Ces deux solutions se préparent à froid dans un vase le verre et sont filtrées avant de s'en servir ; elles se onservent indéfiniment sans altération ; mais lorsque, la suite d'un long usage, elles ont dissous une cer-aine proportion de sel d'argent, elles finissent par se lécomposer, avec le temps, en formant un précipité le sulfure d'argent en poudre noire. C'est pour cela que les solutions d'hyposulfite de soude qui ont servi quelque temps à fixer, doivent être additionnées l'une nouvelle quantité d'hyposulfite pour les main-enir à peu près au même degré de force.

Il n'est pas indifférent d'employer l'une ou l'autre le ces deux solutions dans l'opération du fixage.

La première, qui est plus concentrée, qui a une action dissolvante plus énergique, plus prompte, doit être employée lorsque l'image photographique qu'il s'agit de fixer est devenue très-vigoureuse, un peu rop intense sous l'action des agents révélateurs, ou orsqu'on veut faire ressortir plus vivement les tran-itions des clairs-obscurs du dessin.

Dans le cas contraire, lorsque l'image photogra-hique est trop pâle, d'une teinte trop faible, ou en-in lorsque le contraste des teintes est suffisamment rononcé, on aura recours à la solution plus faible.

Si on laissait l'hyposulfite de soude en contact prolongé avec l'épreuve après qu'il a produit son action l'image ne serait pas solide; elle serait tout-à-fait détruite avec le temps, en prenant une teinte brun uniforme qui envahirait toute l'épreuve. Lors donc que l'hyposulfite a dissous les sels d'argent, il faut l'éliminer complètement de l'épreuve.

OBSERVATIONS.

Agents fixateurs.

Parmi les substances employées pour fixer les images photographiques, le cyanure de potassium est peut-être le plus remarquable par son énergie dissolvante, bien plus puissante que celle de l'hyposulfite de soude. On l'emploie dans la proportion de 1 à 2 0/0 (1), mais cette énergie même est un inconvénient. On ne peut pas bien régler son action, et il devient très-facile de perdre l'image : par contre, l'iodure et le brômure de potassium n'ont pas une action assez certaine, parce que leur énergie dissolvante des sels d'argent est trop faible, et qu'elle varie suivant le degré de concentration. D'un autre côté, leur prix, comparativement assez élevé, a rendu leur usage à peu près nul.

Il vaut donc mieux pour l'opérateur s'en tenir exclusivement à une seule substance fixatrice, et s'appliquer à bien connaître son mode d'action pour opé-

(1) La proportion de 2 pour cent est évidemment exagérée, et il vaudra mieux se tenir plutôt en dessous de 1 pour cent.

er avec certitude de succès; l'hyposulfite de soude qui offre le plus d'avantage comme moyen de fixation, doit surtout être étudié de préférence.

Ce sel réussit également bien pour fixer les négatives ainsi que les positives, sur albumine, sur papier, sur collodion ou sur plaque métallique. Je ferai donc connaître celles de ses propriétés qui peuvent intéresser le plus le photographe, sous le rapport de la réussite des opérations de fixage.

A. *Composition et propriétés chimiques de l'hyposulfite de soude.*

Ce sel est en forme de cristaux, insoluble dans l'alcool, très-soluble dans l'eau; il produit, en se dissolvant, un froid considérable. La solution offre une saveur amère nauséabonde; le contact de l'air atmosphérique ne l'altère en rien. Les chimistes, dans leur langage écrit, le désignent sous la formule $NaO, S^2O^2 + 5\,HO$ pour signifier qu'il est composé de 1 atome de soude et de 1 atome d'acide hyposulfureux, plus 5 atomes d'eau de cristallisation. Son équivalent chimique est $= 125$.

L'hyposulfite de soude, en dissolvant l'iodure, le chlorure, le brômure, le cyanure d'argent, forme des sels doubles qui ont entre eux une nature analogue; l'action de l'hyposulfite sur l'iodure d'argent est exprimée par la formule suivante :

$$3\,NaOS^2\,O^2 + AgI = 2\,NaOS^2\,O^2, AgOS^2\,O^2 + NaI.$$

Le sel double d'hyposulfite de soude et d'argent qui se produit est très-soluble; sa présence se recon-

naît facilement, en ce que le bain prend une saveur douce.

Quand on introduit dans l'hyposulfite de soude une plus grande proportion de sel d'argent, il se forme une combinaison différente de la précédente, et qui contient seulement 1 atome d'hyposulfite au lieu de 2. Cette nouvelle combinaison est insoluble dans l'eau ; elle se forme toujours dès les premiers instants que l'on traite une épreuve avec l'hyposulfite pour la fixer. Il suit de là que, lorsque le photographe fixe une épreuve positive sur papier, elle paraît, au premier abord, couverte de petits points sur toute sa surface, si on l'observe par transparence ; mais en prolongeant l'action de l'hyposulfite, il se forme un sel double qui se dissout dans l'eau et laisse l'épreuve parfaitement transparente et pure ; en sorte qu'en plongeant alors l'épreuve dans l'eau, l'opération du fixage achève de s'y terminer, parce que cette eau, en même temps qu'elle enlève l'hyposulfite, fait également disparaître tout le sel double de soude et d'argent.

Le chlorure d'argent se dissout dans l'hyposulfite, bien plus facilement encore que l'iodure d'argent ; aussi, si pour le fixage des négatives, on peut lui substituer le cyanure, le brômure ou l'iodure de potassium, son usage est, au contraire, indispensable pour obtenir la fixation parfaite des épreuves positives.

L'hyposulfite, en contact avec les acides, même affaiblis, se décompose et prend une teinte blanche laiteuse, parce qu'il laisse précipiter du soufre en

exhalant en même temps une odeur forte et pénétrante d'acide sulfureux. Cette propriété a été mise à profit pour fixer et colorer les positives.

Dans le fixage ordinaire, il vaut mieux employer l'hyposulfite de soude neutre, ou mieux encore, légèrement alcalin. Cette précaution est surtout motivée sur ce que l'épreuve peut encore contenir des acides libres au moment où l'on commence à la fixer. Ces acides décomposeraient l'hyposulfite, et l'épreuve serait sulfurée et perdue pour toujours. On n'a plus à craindre cet inconvénient avec l'hyposulfite de soude neutre ou légèrement alcalin; mais il faut bien remarquer que l'alcali doit être très-légèrement prédominant lorsque l'on fixe des épreuves sur albumine, sous peine de nuire à la tenacité de la couche d'albumine.

B. *Tableau de la solubilité de l'hyposulfite de soude.*

Les solutions d'hyposulfite de soude, dans le cours des opérations, sont ordinairement versées dans des cuvettes larges et peu profondes. Ces solutions, si on néglige le soin de les reverser tout entières dans le flacon, après avoir terminé le fixage, se concentrent et deviennent trop actives. La table suivante, de M. Léon Krafft, qui fait connaître la quantité d'hyposulfite contenu dans les solutions de ce sel à différents degrés, sera donc très-utile à l'opérateur pour vérifier la concentration du liquide, et pour le ramener au degré voulu, en y ajoutant, suivant les circonstances,

soit de l'eau pour l'allonger, soit de l'hyposulfite pour le renforcer.

DEGRÉS de l'aréomètre	QUANTITÉ de Sel dans un litre de solution.	DEGRÉS de l'aréomètre	QUANTITÉ de Sel dans un litre de solution.
1	19.447	21	408.390
2	38.894	22	427.837
3	58.341	23	447.285
4	77.788	24	466.732
5	97.235	25	486.179
6	116.683	26	505.626
7	136.130	27	525.073
8	155.577	28	544.521
9	175.024	29	563.968
10	194.471	30	583.415
11	213.918	31	602.862
12	233.366	32	622.309
13	252.813	39	641.756
14	272.260	34	661.204
15	291.707	35	680.651
16	311.134	36	700.098
17	330.602	37	719.545
18	350.049	38	738.992
19	369.496	39	758.440
20	388.943		

NEUVIÈME OPÉRATION.

FIXER L'ÉPREUVE NÉGATIVE ET LA TERMINER.

Cette opération commence au moment même où l'on a terminé le développement de l'image ; la pre-

mière chose à faire consiste donc à enlever de dessus la glace l'acide gallique et le nitrate d'argent qui ont servi à faire apparaître l'image.

Mettez de l'eau dans une cuvette et plongez-y entièrement la glace en soulevant et laissant retomber doucement un des côtés de la cuvette, pour bien laver l'image. Faites attention que l'eau ne soit pas trouble, parce qu'elle souillerait infailliblement la couche d'albumine, qui doit rester tout-à-fait pure pour donner de bons résultats, c'est-à-dire, de bonnes épreuves positives.

On peut dire que l'épreuve sur albumine, après avoir été bien lavée à l'eau, est déjà à moitié fixée ; on peut dès-lors éclairer un peu plus l'image sans craindre de la perdre.

Profitez de cette facilité pour examiner de nouveau votre épreuve avec attention, afin de pouvoir, tandis qu'il en est encore temps, la reprendre à l'acide gallique et au nitrate d'argent et la renforcer comme nous l'avons dit plus haut, dans le cas où elle n'aurait pas atteint une intensité suffisante.

Si vous trouvez l'image assez développée, fixez-la avec la solution d'hyposulfite de soude à 4 pour cent, ou bien avec celle à 16 pour cent, suivant que l'image sera faible, avec des contrastes bien tranchés, ou bien trop vigoureuse, fortement venue et un peu monotone dans ses teintes.

Pour appliquer l'hyposulfite de soude, versez-en dans une cuvette une quantité suffisante pour obtenir environ 1 centimètre d'épaisseur de liquide, plongez ensuite dans ce bain la glace à fixer.

Le dessin, aussitôt qu'il est sous l'influence de l'hyposulfite de soude, peut supporter impunément la lumière diffuse, mais non pas les rayons directs du soleil.

L'hyposulfite de soude, outre qu'il dissout l'iodure d'argent qui n'a pas été impressionné, affaiblit en même temps toute l'épreuve, en sorte que si vous la laissiez trop longtemps plongée dans le bain, l'image finirait par s'altérer, en perdant les demi-teintes et les traits les plus délicats. Une épreuve bien venue doit pouvoir supporter, sans altération, l'action de l'hyposulfite à 4 pour cent pendant l'espace de 10 minutes au moins. Il faut grandement ce temps à la solution faible d'hyposulfite pour enlever et modifier suffisamment tout le sel d'argent altérable de l'épreuve ; sans cela, l'image courrait le risque de se tacher en brun lors du tirage des positives.

L'hyposulfite de soude à 16 pour cent peut donner un fixage complet dans un temps beaucoup plus restreint, parce qu'avec cette dernière solution, il n'est plus nécessaire de se servir d'une cuvette où l'on plonge l'image dans le bain fixateur ; il sera beaucoup mieux de verser sur la plaque elle-même la quantité de solution qu'elle pourra retenir, après avoir été mise bien d'aplomb, comme nous l'avons dit pour le développement.

Aussitôt que l'hyposulfite aura terminé son action dissolvante sur la glace, enlevez celle-ci de la solution, ou la dissolution de dessus la glace, suivant le mode que vous aurez suivi, et plongez ensuite l'épreuve dans une cuvette remplie d'eau bien claire où vous

la laisserez environ deux heures, en ayant soin de renouveler deux ou trois fois l'eau de lavage, pour enlever de l'image jusqu'à la dernière trace d'hyposulfite. Retirez ensuite la glace du bain, et mettez-la, légèrement inclinée, à sécher spontanément contre un mur sur une feuille de papier buvard. Vous aurez soin qu'elle ne soit pas exposée à une trop vive lumière et surtout qu'elle soit tout-à-fait à l'abri de la poussière.

Vous aurez ainsi obtenu une image négative, durable, inattaquable à l'action de la lumière et du temps, et susceptible de produire un nombre indéfini d'images positives sans s'altérer. Si votre épreuve est bien réussie, elle sera la récompense de votre travail et elle aura une valeur qui compensera largement les soins et les peines que vous aurez pris à suivre tous les détails minutieux et en apparence puérils où nous sommes entré.

OBSERVATIONS.

1° *Renforcer une image trop faible.*

Lorsque la négative obtenue, soit par suite d'une action trop prolongée de l'hyposulfite, soit par le manque d'action des liquides révélateurs, ou par le défaut de la pose, paraîtra trop faible, on peut encore lui donner plus de vigueur et d'intensité en la traitant par les méthodes suivantes. Mais il sera toujours impossible d'augmenter la valeur des dégradations du dessin et des demi-teintes, parce que ce sont surtout les noirs qui se rembrunissent le plus.

A. *Au moyen de l'iode.*

Le fait découvert par M. Niepce de Saint-Victor : que l'iode tend à se porter sur les noirs d'un dessin peut servir de point de départ, lorsqu'il s'agit de renforcer une image trop faible. On soumet cette image à la vapeur de l'iode, on l'expose ensuite au contact de la lumière, pour ramener l'argent à l'état d'iodure d'argent impressionné par les rayons lumineux, puis on continue l'opération comme nous l'avons dit plus haut pour développer l'image, c'est-à-dire qu'on la soumet à l'action de l'acide gallique et du nitrate d'argent.

B. *Par l'acide sulfhydrique.*

Si l'on traite l'épreuve à renforcer avec une solution aqueuse de gaz acide sulfhydrique, ou d'hydrosulfate d'ammoniaque, l'argent qui forme l'image deviendra beaucoup plus noir, en se changeant en sulfure.

C. *Par le perchlorure de mercure.*

Le perchlorure de mercure que l'on appelle aussi bi-chlorure de mercure, ou sublimé corrosif, lorsqu'on le met en contact avec une épreuve trop faible, forme, en se combinant avec l'argent de cette épreuve, un chlorure double de mercure et d'argent, qui se manifeste par un blanchissement et une corrosion profonde des noirs du dessin, au point qu'on le croirait perdu. Cependant, si on traite alors l'épreuve avec une solution aqueuse de gaz acide sulfhydrique ou d'hydrosulfate d'ammoniaque, l'image reprend non-seu-

lement sa première intensité, mais elle devient encore beaucoup plus vigoureuse, parce qu'alors la sulfuration s'étend aussi au mercure.

L'ammoniaque étendue produit un effet analogue, quand le dessin a été soumis d'abord au perchlorure de mercure. Dans cette circonstance il semble, comme le dit M. Hardwich, que le chlorure de mercure s'est changé en oxyde noir de mercure.

2° *Positives directes et positives stéréoscopiques.*

Le perchlorure de mercure offre encore un moyen de transformer l'épreuve négative sur albumine en une épreuve négative d'une finesse admirable.

On traite l'épreuve obtenue avec une solution étendue de perchlorure de mercure, et lorsque l'image aura blanchi uniformément, on la lave à l'eau et on la traite avec une solution d'hyposulfite de soude à 4 pour cent ou même à 16 pour cent. On la lave de nouveau avec soin et on la fait sécher.

L'épreuve ainsi traitée, est positive par réflexion, mais elle est négative par transparence, c'est-à-dire qu'elle peut servir de négative pour le tirage des positives, et en même temps de positive lorsqu'on l'encadre avec une toile cirée noire en contact avec l'albumine.

Pour les vues stéréoscopiques, rien n'est comparable comme effet aux épreuves positives obtenues sur verre albuminé. L'albumine se prépare à peu près de la même manière que pour les épreuves négatives, mais l'impression est produite d'une manière indi-

recte, c'est-à-dire en faisant passer la lumière à traver une épreuve négative, comme si l'on voulait obteni une positive sur papier. On pourrait encore recevoi dans la chambre noire l'image transmise par la négative, au moyen d'une disposition particulière de l'instrument. L'image est ensuite développée et fixée à peu près comme une négative ordinaire, mais on ne peut pas dans ce cas recourir au perchlorure de mercure pour rendre l'image positive, lorsqu'elle est destinée au stéréoscope. En effet, le perchlorure rendrait l'image positive par réflexion seulement, tandis que dans le stéréoscope l'image albuminée doit être observée par transparence.

On monte les épreuves stéréoscopiques en recouvrant l'image avec une lame de verre dépoli que l'on assujétit en collant des bandes de papier à cheval sur ses bords et sur ceux de l'épreuve.

3° *Fixage par le brômure de potassium.*

Il y a des opérateurs qui, au lieu d'hyposulfite, se servent encore de brômure de potassium, pour fixer les épreuves sur albumine; ils prétendent que son usage est plus avantageux; que les blancs de l'image conservent une teinte brune, qui met obstacle au passage trop facile de la lumière, et permet d'obtenir une positive plus harmonieuse, plus moelleuse dans la succession de ses teintes.

Cela est très-vrai pour les cas où l'opérateur a laissé noircir l'image d'une manière exagérée, et quand elle accuse des teintes trop heurtées; mais dans la pra-

ique ordinaire, on peut, avec l'hyposulfite, obtenir la même harmonie de teintes, sans avoir à regretter dans la suite la destruction lente de l'image, comme cela arrive souvent aux épreuves fixées par le brômure de potassium.

4° Moyen de noircir le ciel des négatives.

Les négatives qui représentent la vue d'un paysage, d'un monument, etc., doivent présenter un ciel très-intense et impénétrable à la lumière, afin que, dans le tirage de l'épreuve positive, le blanc du ciel ne vienne pas sensiblement coloré.

Mais ce résultat désirable ne peut avoir lieu, ni quand l'objet à reproduire est très-éclairé, ni quand le ciel occupe une place trop éloignée du centre du sujet. Cela vient de ce que, dans le premier cas, les rayons bleus du ciel ne sont pas beaucoup plus actifs que les rayons lumineux réfléchis par l'objet, et dans le second les rayons extrêmes étant toujours plus faibles, il en résulte que le ciel ne vient pas assez intense, comparativement aux autres noirs de la négative, pour former des blancs purs dans la production de l'épreuve positive.

On peut éviter dans beaucoup de cas les conséquences de ce fâcheux effet, en appliquant sur le ciel de la négative obtenue une couche de noir d'ivoire en pastille. Le noir d'ivoire en tablette ne pourrait pas servir à cet usage, il ferait fendiller l'albumine, parce qu'il est préparé avec de la gomme qui le rend dur et fragile, tandis que le noir d'ivoire en pastille ren-

ferme de la gomme et du sucre qui lui communiquent plus de mollesse et d'élasticité. On devra en appliquer sur l'albumine une couche mince et uniforme, parce que si elle était plus épaisse, elle pourrait, en séchant, faire crevasser l'albumine, lorsqu'on expose le verre au soleil pour tirer une positive.

L'encre de Chine, délayée dans l'eau, donne d'aussi bons résultats que le noir d'ivoire en pastille.

5° *Précautions à prendre pour conserver les négatives.*

Les négatives bien réussies sont très-précieuses, et on doit les conserver dans une boîte spéciale à rainures pour les préserver des accidents qui amèneraient facilement leur destruction. Il n'est pas nécessaire de recouvrir l'image albuminée, d'un vernis pour la rendre plus solide, comme on le fait pour les épreuves sur collodion, car l'albumine est assez solide par elle-même. Cependant ce moyen ne serait pas à dédaigner, parce qu'il aiderait à empêcher l'épreuve de se tacher au contact du nitrate d'argent qui peut quelquefois se rencontrer en trop grande proportion sur le papier positif, ou bien encore au contact des doigts de l'opérateur, lorsqu'il vient de toucher des solutions d'hyposulfite. Le vernis employé devrait être très-mince pour ne pas nuire à l'image ; on le choisirait préférablement de nature résineuse, parce que les vernis à la gomme et à la gélatine ne peuvent supporter l'humidité sans courir le risque de rester adhérents au papier positif, pendant la reproduction de l'image.

DEUXIÈME PARTIE.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DES LIQUIDES SENSIBILISATEURS.

Pour sensibiliser le papier positif, il ne faut pas un grand nombre de liquides. Une solution de chlorure de sodium et une autre de nitrate d'argent suffisent pour déterminer sur le papier la formation d'un chlorure d'argent sensible à la lumière.

1° *Solution de chlorure de sodium.*

Dans 100 parties d'eau, faites dissoudre 8 parties de chlorure de sodium. Filtrez et conservez pour l'usage dans un flacon bien bouché.

L'eau ordinaire et le sel de cuisine sont presque toujours assez purs pour assurer la réussite de l'opération. Cependant, lorsque le sel attire trop fortement l'humidité de l'air et qu'il se montre trop coloré en brun, on ne doit pas s'en servir avant de l'avoir épuré par une cristallisation répétée. Il arrive beaucoup plus rarement que l'eau soit assez impure pour compromettre l'opération.

2° *Solution de nitrate d'argent.*

Dans 100 parties d'eau, faites dissoudre 16 parties de nitrate d'argent fondu, filtrez, et renfermez la dissolution dans une bouteille de verre brun.

L'eau ordinaire et le nitrate obtenu de l'argent de monnaie sont d'ordinaire suffisamment purs. Cependant le nitrate provenant de l'argent de coupelle est beaucoup plus pur que celui qui provient de l'argent monnayé, et il doit, sans contredit, être préféré. Dans le cas où l'eau ordinaire serait trop chargée de chlorures, on devra employer l'eau distillée ou tout au moins l'eau de pluie; sans cela, on perdrait une quantité d'argent d'une valeur plus grande que celle de l'eau distillée. Dans le voisinage des Alpes, généralement l'eau commune est assez bonne et assez pure pour qu'on puisse se dispenser de la distiller ou de prendre la peine de recueillir l'eau de pluie.

OBSERVATIONS.

A. SOLUTION DE CHLORURE DE SODIUM.

1° *Degré de concentration de la solution, et ses propriétés.*

La solution préparée avec les doses de sel et d'eau indiquées ci-dessus, marque environ 6 degrés à l'aréomètre de Baumé. Pour l'employer à la préparation du papier, elle doit être versée dans une cuvette large, et elle se trouve exposée par une grande surface au

contact de l'air atmosphérique; aussi, finit-elle par perdre une grande quantité d'eau par évaporation.

Lorsque cela arrive, la solution devient plus concentrée; le rapport primitif entre l'eau et le sel se trouve changé; on n'obtient plus alors les mêmes résultats, et les épreuves positives courent le risque d'être totalement maculées, par suite de la transformation incomplète du chlorure de sodium en chlorure d'argent.

Cependant, il existe une certaine latitude avant que l'inconvénient dont nous parlons se manifeste. Ainsi, en maintenant la solution de nitrate d'argent dans son état normal, on peut, sans aucune crainte, porter la solution de chlorure de sodium jusqu'à 8 degrés; on peut même encore obtenir d'excellents résultats en allongeant cette dernière solution jusqu'à ce qu'elle ne marque plus que 4 degrés.

Le degré que nous avons indiqué comme l'état normal de la solution de chlorure de sodium, sera donc susceptible d'assez grandes variations, en plus ou en moins; on pourra alors facilement la maintenir toujours entre les limites où elle doit être pour opérer avec succès.

Au lieu de préparer à chaque fois une dissolution de chlorure de sodium, on pourra suivre une meilleure méthode; elle consiste à faire à l'avance une solution saturée; il suffira, pour cela, de mettre un excès de sel dans de l'eau froide.

La solution saturée accuse environ 24 degrés à l'aréomètre, et pour la réduire au degré voulu, il suffira de l'étendre convenablement d'eau. L'opérateur trou-

vera des indications précieuses en faisant usage de la table de solubilité du chlorure de sodium, que nous rapportons plus loin, page 140, pour connaître tout d'abord la quantité d'eau nécessaire pour ramener la solution à un moindre degré.

Lorsqu'après une longue exposition à l'air, la solution est devenue trop concentrée, elle signale d'elle-même cet excès de concentration, au moment où le papier qui en a été imprégné est placé sur la solution de nitrate d'argent. Il se forme alors dans cette dernière un précipité blanc de chlorure d'argent qui, au lieu de rester adhérent au papier, surnage au-dessus du liquide. Pour déterminer une adhérence suffisante du chlorure d'argent avec les fibres du papier, il faut que la transformation du chlorure de sodium adhérent à sa surface soit instantanée ; et cela ne peut arriver qu'à la condition que le chlorure de sodium ne se trouvera pas en trop grand excès, comparativement avec la densité de la solution d'argent, comme on peut facilement s'en rendre compte.

Bien que la solution de chlorure de sodium soit susceptible d'une extension considérable de limites, avant de manifester sa prédominance sur le nitrate d'argent, il vaudra mieux que le photographe la maintienne toujours plutôt trop faible que trop forte. En effet, dans le premier cas, on obtient encore de bons résultats, sans faire une consommation inutile de nitrate d'argent; et la couche sensible étant moins forte, les épreuves seront plus promptement et plus facilement fixées par l'hyposulfite de soude que l'on emploie dans la suite, pour enlever le chlorure d'argent

ui n'a pas été impressionné par les rayons lumi-eux.

La solution de chlorure de sodium peut être conser-vée indéfiniment sans altération. Chaque fois qu'on s'en est servi, on la remet toujours dans le même flacon, pour lequel on réserve spécialement un en-tonnoir de verre un peu grand, muni d'un filtre de papier, dans lequel on verse le liquide après l'opéra-tion. De cette manière, on a toujours la solution filtrée convenablement lorsqu'on veut l'employer de nouveau.

2° *Chlorure de sodium et chlorure d'ammonium.*

Quelques opérateurs remplacent le chlorure de so-dium par le sel ammoniac ou chlorure d'ammonium. Ce sel est moins hygrométrique que le sel de cuisine, et comme son équivalent chimique est plus petit que celui du chlorure de sodium, dans le rapport de 54 : 60, il faut en employer une quantité relative-ment moindre pour préparer la solution. Le chlorure d'argent qu'elle produit sur le papier est plus com-pact, d'un grain plus fin, ce qui donne aux noirs une apparence plus intense et d'un excellent effet.

3° *Chlorure de sodium et acide chlorhydrique.*

On a encore proposé l'emploi de l'acide chlorhydri-que pour remplacer le chlorure de sodium. Une solu-tion étendue de cet acide peut bien, à la vérité, produire un chlorure d'argent, mais comme cet effet ne peut avoir lieu qu'en mettant en liberté une quantité cor-respondante d'acide nitrique dans le bain sensibilisa-

teur, il en résulte que le papier, en séchant, perd sa tenacité et sa cohérence, et qu'en outre, le dessin obtenu sur ce papier se couvre entièrement de taches, au moment où on le plonge dans l'hyposulfite de soude pour le fixer.

4° *Table de solubilité du chlorure de sodium.*

Le chlorure de sodium ou sel de cuisine, que l'on trouve partout, et à bon marché, sera toujours généralement employé pour la préparation des papiers positifs.

Le tableau suivant est de M. Léon Krafft. Nous l'avons extrait du journal *La Lumière*, où cet auteur a publié d'autres tables relatives aux sels les plus employés en photographie.

DEGRÉS de l'aréomètre	QUANTITÉ D'EAU salée pour un litre de solution.	DEGRÉS de l'aréomètre	QUANTITÉ D'EAU salée pour un litre de solution.
1	12.893	14	180.507
2	25.786	15	193.401
3	38.680	16	206.294
4	51.573	17	219.187
5	64.467	18	232.081
6	77.360	19	244.974
7	90.253	20	257.868
8	103.147	21	270.761
9	116.040	22	283.654
10	128.934	23	296.548
11	141.827	24	309.441
12	154.720	25	318.479
13	167.614		

On remarque dans cette table, que l'auteur descend jusqu'au millième pour exprimer la quantité de sel contenu dans le liquide soumis à l'aéromètre, bien que l'exactitude sur laquelle on peut compter soit en réalité beaucoup moindre. Ce serait déjà beaucoup si l'on pouvait compter sur l'exactitude de la colonne des dixièmes, de quelque aéromètre qu'on se serve.

Je n'ai pas vérifié l'exactitude de cette table ni des autres du même auteur, mais en prenant pour guide ma table de l'hyposulfite, le dixième degré correspond au nombre 194,471 pour la quantité de sel; et comme dans la table du chlorure de sodium de cet auteur, le dixième degré correspond au nombre 251,952, tandis que nous n'aurions que le nombre 128,934, je crains qu'une aussi grande différence ne soit par trop considérable.

B. SOLUTION DE NITRATE D'ARGENT.

1° *Degré de concentration de la solution et ses propriétés.*

La densité de cette solution est à peu près deux fois plus forte que celle du chlorure de sodium. Elle s'appauvrit de plus en plus en nitrate d'argent, à mesure qu'on l'emploie à la sensibilisation, sans cependant perdre en même temps une portion notable de sa densité. Si l'on considère ce qui arrive souvent dans cette solution, lorsqu'on y place le papier imprégné de chlorure de sodium, on comprendra facilement comment elle se comporte. Le chlorure de sodium mis en

contact avec le nitrate d'argent, en même temps qu'il donne naissance à un chlorure d'argent insoluble qui reste sur le papier, produit aussi un nitrate de soude qui se dissout dans le bain de nitrate d'argent, et qui remplace le nitrate d'argent décomposé. Les chimistes expriment cet échange de bases par les formules

$$NaCl + AgO, NO^5 = NaO, NO^5 + AgCl$$

Le nitrate de soude qui se forme ainsi, ne contrarie pas les réactions ultérieures du bain, mais, en s'opposant à l'affaiblissement de sa densité, il peut tromper l'opérateur, s'il voulait se servir de cette même densité pour apprécier la richesse du bain en nitrate d'argent.

Dès l'instant où la solution aura commencé à servir, il n'est donc plus permis de tirer aucunes indications qui auraient pour base sa pesanteur spécifique.

Fort heureusement, comme la concentration du chlorure de sodium est susceptible d'une grande latitude, le nitrate d'argent, bien que lui-même a des densités différentes, pourra encore décomposer tout le chlorure de sodium étendu sur le papier.

La solution de chlorure de sodium et celle de nitrate d'argent doivent toujours conserver entre elles un rapport de quantité tel, que ce dernier sel conserve toujours une prédominance plus ou moins marquée. Un grand excès de nitrate ne contrarie pas la bonne venue des épreuves positives ; il lui serait plutôt favorable, parce qu'il rend le papier plus sensible aux radiations lumineuses, et qu'il permet d'obtenir un dessin plus riche et plus agréable de couleurs.

Il résulte de ceci que l'on pourra toujours, sans inconvénient, ajouter au bain d'argent la quantité de nitrate que l'on jugera nécessaire, et qu'on n'aura pas besoin d'attendre qu'un usage prolongé arrive à donner des épreuves qui n'ont plus une vigueur suffisante, ou que le chlorure de sodium renfermé dans le papier occasionne dans le bain des précipités blancs de chlorure d'argent, sans qu'on puisse attribuer cet effet à un excès de concentration du chlorure de sodium qui a servi à imprégner le papier.

2° *Ordre à suivre dans l'emploi dc ces deux solutions.*

Comme il faut toujours que le nitrate d'argent se trouve en excès sur le papier sensible, il n'est pas indifférent de suivre un ordre déterminé dans l'application des deux bains sensibilisateurs : le chlorure de sodium et le nitrate d'argent.

On doit toujours commencer par appliquer sur le papier le chlorure de sodium, et on le passe ensuite au nitrate d'argent.

Si l'on intervertissait ces deux opérations, le chlorure d'argent resterait toujours mélangé avec du chlorure de sodium, qui n'est pas seulement défavorable, mais s'oppose complètement à la réduction du chlorure d'argent au contact de la lumière. Sur ce point, le chlorure de sodium est analogue à l'acide chlorhydrique dont Bancroft a dit : J'ai souvent remarqué que le chlorure d'argent, placé au fond d'un vase de verre presque rempli d'eau, se colore en violet en

moins de deux minutes, à la faible lumière d'une pièce éclairée par une seule fenêtre, et par un temps couvert; tandis qu'une application directe des rayons du soleil, pendant plusieurs jours, ne produisait aucun changement appréciable de couleur, si le chlorure d'argent était plongé dans l'acide hydrochlorique au lieu d'eau (1).

3° *Influence de l'acidité du nitrate sur le mode d'action du bain.*

Nous avons fait observer, dans la formation des épreuves négatives, que le nitrate d'argent doit être employé à l'état neutre, et que lorsqu'il n'est point à cet état, il faut le soumettre à une forte chaleur et le faire fondre pour en dégager l'acide libre. Cela est encore plus important, lorsqu'il s'agit d'épreuves positives. Avant d'avoir adopté cette opinion, j'ai voulu une fois préparer la solution d'argent avec un nitrate légèrement acide; les épreuves que j'ai essayé de produire se tachaient entièrement, et soit que j'opérasse à la lumière ou que j'eusse recours à l'obscurité, il se formait un sulfure d'argent brun, adhérent aux épreuves, lorsque je les plongeais dans l'hyposulfite de soude pour les fixer. En lavant les épreuves à l'eau, les taches devenaient beaucoup moins fréquentes, mais je n'en étais pas complètement exempt; le seul moyen d'y remédier était d'employer un hyposulfite fortement alcalin, ce qui peut avoir d'autres inconvénients.

(1) Philosophy of permanent colours by C. Bancrof London 1813.

Nous étudierons plus tard la cause de ce mode d'action du nitrate d'argent.

4° *Pellicule d'argent.*

La solution de nitrate d'argent, par suite de son exposition obligée à l'air dans la cuvette qui la renferme, se recouvre toujours d'une mince pellicule d'argent métallique, provenant de la réduction opérée par les petites molécules de poussière ou d'autres corpuscules de matières organiques qui viennent à tomber à la surface du bain. On enlève cette pellicule, comme nous l'avons déjà dit pour l'acéto-nitrate d'argent, en passant sur la superficie du bain le bord d'une feuille de papier qui, après avoir rassemblé l'argent sur un des côtés de la cuvette, l'enlève, en faisant avec le papier une légère pression sur les parois de la cuvette. Si on négligeait cette précaution avant d'opérer, le papier se tacherait, et l'épreuve serait perdue.

5° *Nitrate d'argent remplacé par l'ammonio-nitrate.*

On a proposé, dans ces derniers temps, l'ammonio-nitrate d'argent, comme remplaçant avantageusement le nitrate de la même base, dans la solution qui sert à sensibiliser le papier positif. L'ammoniaque que renferme le premier de ces sels favorise énérgiquement l'impression lumineuse, lorsqu'il se trouve en contact avec le chlorure d'argent sur le papier. Dans le procédé ordinaire, l'impression est accompagnée d'un dégagement d'une certaine quantité d'acide chlorhydrique, dont la présence retarde le progrès de

la réduction ; avec l'ammonio-nitrate d'argent, au contraire, l'acide est neutralisé à mesure qu'il se produit, et l'impression est plus prompte.

Un autre avantage de l'ammonio-nitrate d'argent, c'est qu'il permet d'obtenir une teinte noire particulière, à laquelle on arrive difficilement d'une autre manière.

L'ammonio-nitrate d'argent se prépare en faisant tomber goutte à goutte de l'ammoniaque liquide dans une solution de nitrate d'argent, jusqu'à ce que le précipité brun qui se forme d'abord se soit redissous. La solution doit être neutre, et lorsqu'elle manifeste une réaction alcaline, parce qu'on a employé quelques gouttes d'ammoniaque de plus qu'il ne faut, on y ajoute quelques gouttes de solution de nitrate d'argent, jusqu'à ce qu'il ne se produise plus aucun trouble dans la liqueur. Cette préparation doit être conservée dans une obscurité complète, car elle est beaucoup plus altérable à la lumière que la solution de nitrate d'argent seul ; nous n'insisterons pas davantage sur l'utilité de substituer l'ammonio-nitrate au nitrate d'argent, parce qu'il ne peut pas servir à sensibiliser le papier albuminé, par la raison qu'il ne coagule pas l'albumine ; mais, en outre, l'ammoniaque, mis en contact avec le nitrate d'argent, peut, comme on le verra plus loin, donner naissance à une combinaison très-dangereuse, connue sous le nom d'argent fulminant.

DEUXIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DU PAPIER.

Avant de procéder à cette opération, il faut d'abord prendre quelques dispositions préalables.

1° Versez dans une cuvette de verre, construite comme nous l'avons dit plus haut, la solution de chlorure de sodium à 8 0/0, et à proximité de cette cuvette, étendez sur une table bien plane un ou deux cahiers de papier buvard, ou de papier à filtre ou d'impression, bien propre et d'un grain très-fin.

2° Dans un cabinet voisin, faiblement éclairé par la lumière transmise par un simple carreau de verre jaune, versez dans une autre cuvette la solution de nitrate d'argent à 16 0/0, et nettoyez la superficie de ce bain en y passant le bord d'une feuille de papier pour enlever la pellicule qui aurait pu s'y former.

Ces dispositions prises, coupez une feuille de papier un peu plus grande que l'image à reproduire, et abandonnez-la à la surface de la solution de chlorure de sodium. Faites bien attention qu'il ne reste aucune bulle d'air entre le papier et le liquide, afin que rien ne s'oppose à l'absorption uniforme du chlorure de sodium par le papier.

Vous éviterez facilement la formation de ces bulles, en plaçant le papier sur le bain, d'une manière inclinée, en sorte que la partie qui se trouve la première en contact avec le liquide, puisse chasser devant elle ce liquide, à mesure que vous abaisserez le surplus de la feuille de papier. Si, malgré tout, vous

vous aperceviez qu'il se formât quelques bulles, faites-les disparaître en soufflant dessus, ou bien au moyen d'une baguette de verre.

Il faut éviter que le liquide ne vienne mouiller partiellement le revers du papier, sans cela il se tacherait lors de son exposition ultérieure à la lumière ; on y parvient facilement en n'appuyant pas trop fortement le papier sur le bain.

Lorsque le dessous du papier paraît uniformément humecté, sans que la solution se répande sur le revers, abandonnez-le sur le bain, et laissez-le en contact avec le liquide pendant 3 à 5 minutes, et même plus longtemps, suivant que le papier est plus ou moins épais, qu'il a été encollé au moyen de l'amidon ou de la gélatine, etc., etc. Enlevez-le ensuite du bain en le saisissant par un de ses angles avec une pince en buis (1), et laissez-le s'égoutter quelques instants au-dessus de la cuvette.

Mettez alors votre papier entre les feuilles du papier buvard, et appuyez dans tous les sens, en le changeant de place, et en renouvelant le papier buvard, jusqu'à ce que le papier préparé ne montre plus la moindre trace de liquide.

Après avoir bien essuyé cette feuille de papier, portez-la tout de suite dans la chambre éclairée par un verre jaune, sur la solution de nitrate d'argent,

(1) Les pinces à ressort ou bruxelles en corne, en baleine, en argent ou en platine, que l'on trouve communément dans le commerce, ou que l'on peut facilement construire soi-même, nous paraissent infiniment préférables aux pinces en buis recommandées par l'auteur.

(*Note du traducteur.*)

ayant toujours soin qu'aucune bulle ne soit enfermée entre le papier et le bain, et que le liquide ne vienne pas sur le revers du papier.

Il n'est pas nécessaire de dire que c'est le côté du papier, imprégné de chlorure de sodium, qui doit être placé sur le bain d'argent.

Au bout de trois minutes environ, enlevez la feuille de papier, tenez-la suspendue au-dessus du bain d'argent pour la laisser égoutter quelques instants ; enfin, placez-la sur une ficelle tendue en l'air, afin qu'elle puisse sécher d'elle-même. La faible lumière jaune à laquelle on opère, ne peut nuire à la sensibilité du papier. Si vous étiez pressé, faites sécher votre papier sensible en le tenant auprès d'un feu de charbons allumés dans un fourneau.

Le papier, une fois bien sec, sera prêt à recevoir l'image photographique ; il aura toute sa sensibilité.

On pourra sensibiliser plusieurs feuilles en les passant successivement l'une après l'autre, et sans interruption, du bain de sodium au bain d'argent. Cette méthode permettra de sensibiliser beaucoup de papier en peu de temps. Mais on ne doit pas en préparer au-delà des besoins d'une semaine, parce que le papier positif s'altère avec le temps, et sans qu'il soit besoin, pour cela, de l'intervention de la lumière.

On doit conserver le papier sensibilisé dans une boîte, à l'abri de la lumière et de l'humidité, et dans un cahier en forme de buvard, dans lequel toutes les feuilles sensibles seront séparées les unes des autres.

OBSERVATIONS.

1° *Altérabilité du papier sensible.*

Au bout de 4 ou 5 jours, le papier sensibilisé, de la manière que nous avons dit, bien qu'il soit conservé dans l'obscurité la plus complète, commence à prendre une teinte d'un brun violet ; cependant, à ce point, il peut encore servir, parce que cette légère teinte brune disparaît dans l'hyposulfite qui sert au fixage (1).

Il ne faut donc pas préparer à la fois une trop grande quantité de papier sensible lorsqu'on prévoit qu'on ne pourra pas l'employer dans un délai rapproché. Le papier ne conserve pas longtemps toute sa sensibilité primitive, et après quelques jours écoulés depuis sa préparation, il faut prolonger beaucoup plus longtemps l'exposition à la lumière, sous l'épreuve négative, pour arriver à reproduire l'image.

Lorsqu'on reste plus de 15 jours sans faire usage du papier sensible, il finit par acquérir une teinte tellement intense, que l'hyposulfite ne peut plus la détruire, et il devient alors impossible d'obtenir une bonne épreuve.

2° *Chloruration du papier.*

On peut, au contraire, sans aucun inconvénient,

(1) Lorsque la teinte brune est plus prononcée, c'est-à-dire 6 ou 8 jours après la préparation, le papier a perdu une grande partie de sa sensibilité, l'épreuve vient souvent tachée, et le bain d'hyposulfite devient impuissant à rendre au papier sa blancheur dans les clairs du dessin. (*Note du traducteur.*)

préparer, si l'on veut, une très-grande quantité de papier au chlorure de sodium seulement, et le conserver indéfiniment avant de le rendre sensible par le bain d'argent; mais cela serait à peu près inutile, car dans le même temps que le papier est soumis au nitrate d'argent, on peut placer une autre feuille sur le chlorure de sodium; et l'humidité de ce dernier, au moment de sa préparation, favorise et facilite l'action capillaire et l'absorption du nitrate d'argent, de telle sorte que la transformation du chlorure de sodium en chlorure d'argent s'effectue promptement sur toute la surface, et l'on risque moins alors de tacher le papier par l'interposition des bulles d'air qui se produisent bien plus facilement sur un papier sec.

Pour ne jamais confondre le côté du papier qui a été chloruré, il sera bon de marquer le côté opposé par un signe fait avec un crayon sur un de ses angles; ce signe, qui sera un petit cercle ou une croix, etc., indiquera le côté qui ne doit pas être mis en contact avec la solution de nitrate d'argent.

3° *Immersion du papier dans les bains sensibilisateurs.*

Quelques personnes, au lieu de déposer simplement la feuille de papier à sensibiliser à la surface du bain de chlorure de sodium, l'y plongent entièrement, et elles suivent encore la même méthode pour le bain de nitrate d'argent; elles ont pour but d'obtenir ainsi une image plus riche et plus vigoureuse; mais si l'on considère que la production de l'image est tout-à-fait superficielle, qu'elle ne pénètre jamais dans la masse

du papier, ainsi que l'ont démontré des expériences directes faites exclusivement à ce point de vue, on comprendra que la méthode par immersion est tout-à fait inutile, et qu'elle doit être rejetée, parce que l'on consomme en pure perte une grande quantité de nitrate d'argent sans aucune compensation.

4° *Extension du liquide sensibilisateur sur le papier.*

M. Talbot, dans ses premières expériences, avait adopté, pour sensibiliser le papier, une méthode qui consistait à y étendre les solutions au moyen d'un pinceau très-doux; mais la méthode qui consiste à déposer le papier sur les bains sensibilisateurs est infiniment plus simple et surtout plus sûre. Malgré tout, quelques auteurs anglais recommandent encore la manière primitive de l'inventeur de la photographie sur papier; mais ils semblent, en cela, sacrifier à un mouvement de vanité nationale, plutôt que consulter l'utilité pratique que peuvent en tirer les photographes.

5° *Qualités du papier.*

Le papier peut souvent renfermer, dans l'épaisseur de sa pâte, des particules métalliques qui se sont détachées de la machine pendant la fabrication. Ces particules se reconnaissent à leur opacité, lorsqu'on examine le papier par transparence; quelquefois même elles sont visibles à la superficie du papier. Il serait impossible d'obtenir de bonnes épreuves positives sur un semblable papier, parce que les impuretés métal-

ques précipitent l'argent de son nitrate, et forment ır l'image des taches noires d'un effet désastreux.

Le photographe devra toujours choisir le papier le lus blanc et le plus pur qu'il pourra trouver.

Nos fabricants de papier, sans doute à cause de la ureté des eaux de notre pays, fournissent des pro-uits tout aussi bons que ceux que l'on tire de France, 'Angleterre et d'Allemagne, pour la préparation des nages positives. Les frères Avond fabriquent des pa-iers à lettre et des papiers de bureau assez parfaits our les besoins du photographe ; ils peuvent rem-lacer avec avantage les papiers français encollés à amidon des frères Canson, et le papier à lettre satiné nglais encollé à la gélatine qui porte la marque de Vhattman, le papier de Bergman, de Gruben, etc.

Pour les épreuves positives d'un grand format, ils aut nécessairement employer un papier d'une épais-eur considérable, afin de pouvoir le manœuvrer sans ccident dans les bains sensibilisateurs et fixateurs ; uant aux épreuves de petite dimension, le papier à ettre de première qualité est très-convenable.

Les papiers doivent être fabriqués sur tissu de élin, et non pas sur une toile à vergeure comme sont uelques papiers à lettre anglais.

Le lecteur qui n'est pas au courant du mode de abrication du papier, ne comprendra peut-être pas ue les deux faces du papier ne présentent pas une tructure identique. Le côté qui, au moment de la abrication, repose sur la toile métallique, pour pren-lre sa forme, porte encore l'empreinte de cette toile ; t si on le regarde sous un certain angle (à un jour

frisant), on verra que ce côté est plus poreux et moin
lisse que le côté opposé qui n'a point été en conta
avec la toile métallique.

Cette propriété du papier ne doit pas être négligé
par le photographe, qui devra toujours sensibiliser l
surface la plus lisse; elle est aussi moins sujette
être tachée par des particules métalliques; ces der
nières, en effet, en vertu de leur pesanteur, descen
dent à la surface inférieure du papier pendant qu'
se produit sur la toile.

6° *Papier albuminé.*

La texture fibreuse du papier s'oppose à ce qu'o
puisse produire une image positive aussi fine que l
négative obtenue sur le verre albuminé. Mais si l'on
étend sur le papier une couche d'albumine liquide
rendue photographique par le chlore de sodium, s
on le laisse parfaitement sécher, et qu'on le sensibi
lise ensuite avec le nitrate d'argent, on obtient u
papier sensible qui donnera des épreuves positive
douées d'une plus grande pureté de lignes. La géla
tine et l'amidon sont encore employés dans le même
but, mais avec des résultats moins satisfaisants.

Dans ce cas, l'albumine se prépare avec les même
précautions que nous avons indiquées dans la pre
mière partie; elle peut être composée dans les pro
portions suivantes :

Albumine.	90	parties.
Eau.	10	—
Chlorure de sodium ou chlorure d'ammonium.	6	—

On laisse flotter le papier pendant 2 ou 3 minutes r ce liquide albumineux, contenu dans une cuvette verre, et on le fait sécher en le suspendant avec un ochet, par un de ses angles, sur une corde tendue l'air.

Le papier étant bien sec, on en place une feuille tre deux feuilles de papier blanc bien propre, et, ur le rendre bien plan et en même temps pour aguler l'albumine, on y passe un fer chaud à repasr. Ensuite on le sensibilise, en le portant sur une lution de nitrate d'argent qui doit être assez concenée, si l'on veut obtenir une épreuve positive avec une ande richesse de tons, on peut, par exemple, comoser ainsi ce bain :

Eau	100 parties.
Nitrate d'argent	25

On laisse le papier baigner sur cette solution penant environ 5 minutes, puis, avec une petite pince e bois, on enlève le papier que l'on laisse un peu goutter et que l'on suspend avec un crochet auessus du liquide afin qu'il puisse s'égoutter et séher (1).

Le papier sensibilisé ainsi se traite dans les opérations subséquentes de la même manière que s'il n'avait pas été albuminé. Nous ferons observer toutefois que

(1) Au lieu du crochet ou de l'épingle recourbée indiqués par l'aueur, nous employons avec succès pour le même usage de petites pinces n bois dont les mâchoires, garnies de verre, peuvent être rapprochées u moyen d'une vis. On a mis aussi dans le commerce de petites pines à ressort en laiton argenté qui sont on ne peut plus commodes pour suspendre les papiers et les faire sécher. (*Note du traducteur.*)

l'image est plus difficile à fixer d'une manière pa faite et qu'il serait dangereux de la traiter dans u bain fixateur trop alcalin qui aurait pour effet de di soudre la couche albumineuse.

Si l'albumine est employée plus étendue d'ea l'épreuve sera moins brillante, ce qui a son mérit dans quelques circonstances. Toutefois nous ne devor pas dissimuler que l'albumine pure ou peu étendu donne au dessin une certaine sécheresse qui lui en lève ces couleurs harmonieuses, si ressemblantes une *aqua-tinta*, ce moelleux et cet aspect vaporeux qu plaît tant aux artistes.

Cependant, dans les dessins d'objets d'art, d'orne ment, de sculpture, de ciselure, comme dans le dessins pris à une longue distance ou avec un objec tif d'un très-court foyer, et quand l'image doit êtr réduite à des proportions très-restreintes, il devien important d'employer le papier albuminé, si l'on veu que les moindres détails restent encore distincts Quant aux épreuves stéréoscopiques, qui pour êtr bien réussies exigent rigoureusement une netteté par- faite, on a coutume de faire les positives sur verre albuminé en suivant les indications que nous venons de donner. Lorsque ces épreuves sont bien réussies, elles produisent un effet véritablement magique, ob- servées dans le stéréoscope ; l'illusion qu'éprouve alors le spectateur est tout-à-fait surprenante, parce que les deux images se confondent en une seule, avec leurs détails les plus minutieux, l'objet reproduit se déta- che merveilleusement, et le relief des plans divers se produit d'une manière si naturelle que l'on croit

observer la nature même, plutôt qu'une simple reproduction.

Pour cet usage, les verres sont ordinairement préparés avec de l'albumine rendue photographique par l'iodure de potassium ; on les expose pendant quelques secondes à la lumière en contact avec le cliché, on développe et on fixe ensuite de la même manière que nous avons indiquée, pour produire le cliché lui-même. Mais il serait presque impossible d'employer le chlorure de sodium, parce qu'on ne peut pas suivre les progrès de l'épreuve sur le verre sans la déplacer et sans la gâter.

7° *Pannotypie.*

Au lieu de produire l'image positive sur papier ou sur verre, on pourrait encore l'obtenir facilement sur une étoffe quelconque de coton, de laine ou de soie, en employant des moyens analogues. On perdrait certainement beaucoup, quant à la netteté et à la précision des lignes, cependant le procédé est applicable et pourrait donner naissance à une industrie intéressante et utile.

8° *Influence de la lumière sur le chlorure d'argent.*

Le chlorure d'argent, produit dans la sensibilisation du papier positif, n'étant pas aussi impressionable aux rayons lumineux que l'iodure d'argent, on peut impunément sensibiliser à une faible lumière diffuse. Il faut dire toutefois qu'il est préférable d'éclairer la chambre où l'on opère au moyen d'un verre jaune, comme nous l'avons recommandé plus haut; on n'a plus besoin

alors de se préoccuper du temps plus ou moins long où le papier reste sous l'influence de la lumière jaune. La lumière de couleur orangé serait peut-être encore moins à craindre que la lumière jaune, et la lumière rouge ne produirait plus aucun effet sur le papier sensible.

En effet, exposez à la lumière du soleil une feuille de papier sensibilisé par le chlorure de sodium et le nitrate d'argent, et appliquez sur cette feuille 4 petites lames de verre colorées en rouge, en jaune, en orangé et en bleu. La feuille de papier sous le verre rouge finit par prendre une très-légère teinte violette qu'une solution d'hyposulfite fera disparaître complètement; sous le verre orangé, la coloration sera plus intense et l'hyposulfite ne la détruira pas entièrement; elle sera encore beaucoup plus foncée sous le verre jaune, et quant au verre bleu, il sera difficile de distinguer la partie qu'il recouvrait d'avec les bords exposés à nu à la lumière. Cette expérience est confirmée par celles de Sennebier, qui a trouvé que le chlorure d'argent est coloré en violet:

Par les rayons bleus en . . .	»	29″
Par les rayons jaunes en. . .	5′	30″
Par les rayons orangés en. .	12′	»
Et par les rayons rouges en. .	20′	»

TROISIÈME OPÉRATION.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

Mettez sur une table bien plane une feuille de papier sensible, la face sensibilisée en dessus; sur cette

feuille, appliquez la négative sur verre de manière que l'albumine soit en contact intime avec la surface préparée du papier. Si vous portez alors le tout aux rayons du soleil, la lumière, en traversant les blancs du cliché, noircira la couche sensible, et l'image négative sera reproduite sur le papier transformée en image positive.

Si l'on opérait comme nous venons de le dire, le papier n'adhérerait pas assez intimement à l'albumine, condition indispensable pour obtenir un dessin net et sans confusion ; de plus, il serait impossible de régler la durée de l'exposition, et l'épreuve positive serait presque toujours perdue, par excès ou par défaut d'intensité ; enfin, une bonne positive obtenue serait une rare exception. Il faut donc de toute nécessité avoir à sa disposition un *châssis à reproduction*. Au moyen de ce simple appareil, le papier adhère exactement au cliché, et l'on peut, à volonté, l'examiner pendant qu'elle se forme, sans courir le risque de la déplacer. Il devient alors possible d'assurer sa bonne venue.

Le châssis à reproduction se compose d'une glace et d'une planchette de bois que l'on peut serrer l'une contre l'autre ; le papier sensible et le cliché négatif sont placés entre la glace et la planchette dans la position respective que nous avons indiquée pour l'expérience ci-dessus.

La planchette de bois comprime le papier sensible, la négative et la glace au moyen de quatre vis de pression placées deux à deux sur deux traverses situées derrière le châssis à copier. Ces traverses sont elles-mêmes

fixées par une lame de fer mobile. La pression exercée par les vis met le papier en contact parfait avec le dessin sur albumine du cliché.

Les fabricants de châssis à reproduction ont soin de coller sur la planchette de bois une étoffe moelleuse, pour diminuer la dureté de sa pression, et pour rendre plus uniforme le contact du papier avec le cliché. On pourrait obtenir le même effet au moyen d'une feuille de caoutchouc vulcanisé, mais cela serait moins commode.

Le châssis à reproduction muni de vis, est celui que l'on emploie le plus généralement, bien que son usage puisse occasionner quelques accidents, car le pas des vis, étant nécessairement très-fin, la plus légère force produit une énorme pression; ensuite, lorsqu'on expose cet instrument au soleil, la dilatation qui se produit sur le verre ne peut s'exercer librement; il en résulte un effort suffisant pour briser trop souvent la glace. J'ai vu éclater de cette manière une glace qui avait 8 millimètres d'épaisseur.

On fabrique depuis quelque temps des châssis à reproduction dans lesquels les vis de pression sont remplacées par des ressorts fixés sur les traverses de bois; l'extrémité de ces ressorts comprime la planchette dans les mêmes points où les vis exerceraient leur pression; la force des ressorts étant toujours la même, on n'a plus à craindre la rupture de la glace, et la pression est suffisante pour établir un contact parfait entre le papier et le verre albuminé.

Ceux qui emploient le châssis à vis doivent fixer ces dernières de manière à produire une légère pression,

en fixant les traverses avec la lame de fer ; ces traverses une fois fixées, on s'abstiendra de serrer les vis. En opérant ainsi, on obtiendra une pression suffisante pour que les épreuves positives viennent parfaitement nettes, et on ne courra aucun risque de briser la glace du châssis.

La planchette de bois est construite de manière à pouvoir s'ouvrir par la moitié. On pourra ainsi examiner l'image positive qui se forme sur le papier, sous l'influence de la lumière ; l'autre moitié de la planchette maintiendra toutes choses dans la même position, en sorte que l'on pourra examiner le dessin autant de fois qu'on le voudra, sans que l'ouverture ou la fermeture d'un des côtés de la planchette occasionne aucun déplacement du papier.

Toutes les fois que l'on constatera les progrès de la formation de l'image positive, il faudra naturellement éviter que les rayons du soleil ne viennent frapper sur le papier, puisque la seule lumière diffuse serait déjà suffisante pour colorer uniformément la partie de la feuille que l'on met à découvert, dans le cas où on tarderait trop à refermer le châssis.

Quand on jugera que l'épreuve positive est suffisamment venue, on l'enlèvera du châssis, et en ayant bien soin de ne pas la toucher avec les doigts, on la portera dans l'hyposulfite de soude pour la fixer (1).

(1) Il est bien entendu qu'avant de retirer l'épreuve du châssis, on aura eu soin de porter le tout dans le cabinet obscur. Cette précaution ne doit pas non plus être négligée, toutes les fois qu'on ouvrira le châssis pour constater les progrès de l'épreuve, à moins qu'une longue pratique et un coup-d'œil exercé ne permettent à l'opérateur de se contenter d'une inspection rapide. (*Note du traducteur.*)

On peut cependant attendre jusqu'à huit jours et même plus longtemps avant de fixer l'image positixe, pourvu que dans tout ce temps on la conserve dans une obscurité complète et renfermée dans un carton. Une épreuve positive des moulins de Montmartre, près Paris, que j'ai fixée plus d'un mois après le tirage, a perdu dans l'hyposulfite la teinte brun-violet qu'elle avait prise, et on ne la distingue plus aujourd'une épreuve fixée immédiatement, que par une légère teinte grise uniforme qui n'est nullement désagréable.

OBSERVATION.

1° *L'humidité du papier et le nitrate d'argent peuvent occasionner la perte de l'épreuve négative.*

Un soin qu'on doit toujours avoir, lorsqu'on tire une épreuve positive, est de veiller à ce que le papier soit parfaitement sec, si l'on ne veut pas perdre le cliché. La moindre humidité tacherait infailliblement le dessin négatif. En effet, comme pendant l'exposition au soleil, le chlorure d'argent revivifié occasionne un dégagement de gaz acide chlorhydrique, il s'ensuit nécessairement que si le papier est renfermé encore humide dans le châssis à reproduction, ce gaz acide se dissout dans l'eau condensée sur le cliché, et, par son contact, détruit certaines parties de l'image, sans qu'on puisse désormais y remédier.

Si on emploie pour la sensibilisation du papier une solution d'argent excessivement concentrée, ou bien si, conformément à l'opinion de certains auteurs, on

fait sécher le papier en le déposant à plat sur une table horizontale, aussitôt après l'avoir retiré du bain d'argent, au lieu de le laisser sécher suspendu à un crochet comme nous l'avons prescrit, il peut se former sur la couche sensible de petits cristaux de nitrate d'argent. Ces cristaux, dès qu'ils sont en contact avec l'albumine de la négative, produisent des taches indélébiles. Si l'on soupçonnait qu'un papier sensible pût occasionner ce pernicieux effet, on le laverait dans une bassine remplie d'eau, et on le ferait sécher avant de procéder au tirage. Ce lavage dissout le nitrate d'argent, mais le chlorure d'argent qui est insoluble, reste sur le papier (1). Il est vrai que l'image positive se forme alors plus lentement, mais elle deviendra beaucoup plus belle.

2° *Nécessité de laisser venir l'épreuve positive à une très-grande intensité.*

La principale difficulté dans le tirage des épreuves positives consiste à bien choisir le moment précis où il faut arrêter l'exposition à la lumière ; on ne doit pas enlever une épreuve positive du châssis à reproduction, c'est-à-dire faire cesser l'action de la lumière, avant que l'image ne soit devenue en apparence trop foncée.

Si on la laissait venir seulement à l'intensité qu'elle doit avoir en définitive, elle deviendrait par trop

(1) On peut encore débarrasser le papier des petits cristaux de nitrate d'argent formés à sa surface, en le brossant légèrement avec une patte de lièvre. Ce procédé nous a toujours réussi.

(*Note du traducteur.*)

faible lors du fixage à l'hyposulfite de soude, qui fe
rait disparaître les demi-teintes et pâlir les ombres.

Il ne faut pas toutefois pousser l'exposition jusqu'a
point extrême où l'image positive prend une teint
bronze métallique.

A cet excès de réduction du chlorure d'argent, l
décomposition du sel est tellement avancée, que l'hy
posulfite de soude devient impuissant à dégrader e
à modifier suffisamment la couleur où est arrivée l'i
mage. Dans ce cas l'épreuve est manquée.

L'expérience, qui est un grand maître en toute
choses, apprendra en peu de temps aux commençant
le point précis d'intensité qu'il faut donner à l'image
et le compte qu'ils doivent tenir de l'action dissolvante
de l'hyposulfite de soude pour arrêter à temps l'action
de la lumière.

Il y a des négatives très-claires et très-transparentes
qui peuvent être reproduites au soleil dans le court
espace de deux ou trois minutes et même moins ; tandis qu'avec d'autres clichés, beaucoup plus intenses,
on ne peut obtenir que deux ou trois épreuves dans
toute une journée. Ces deux extrêmes sont également
nuisibles à la reproduction d'une bonne épreuve positive.

Lorsqu'un cliché exige une exposition trop longue
pour donner une positive, la teinte de l'image demeure souvent peu harmonieuse, et les ombres, accusées d'une manière exagérée, forment un contraste
choquant avec les lumières du dessin.

Si, au contraire, l'image positive se forme trop vite,
elle présente une teinte trop uniforme et sans aucune

opposition, le dessin reste confus ; et dans les cas où le cliché offre lui-même des contrastes trop accusés, le défaut que nous venons de signaler, au lieu d'être atténué, devient encore plus fortement marqué.

Ainsi, si le négatif est trop heurté, trop transparent, il ne faut pas trop prolonger l'exposition ; si, au contraire, il est monotone, on ne risque rien de la pousser jusqu'à un léger excès. On obtiendra ainsi le maximum d'effet qu'on peut attendre d'un cliché.

Dans le tirage des positives, soit que l'on dispose d'une lumière intense ou faible, en d'autres termes que l'on opère aux rayons du soleil ou à la simple clarté d'une lumière diffuse, le résultat final est toujours le même ; seulement il se produit dans un temps plus ou moins long, celui qui est nécessaire pour compléter la revivification du chlorure d'argent (1); ce dernier commence par devenir d'un violet qui gagne toujours en intensité, jusqu'à ce qu'il atteigne la couleur brune de l'ardoise ; et si l'on pousse la réduction plus loin, l'argent réparti sur la surface du papier tend à prendre un reflet métallique qui éclaircit de plus en plus la teinte, en la faisant passer du noir au brun, au chocolat, et enfin à la couleur de bronze.

(1) Nous n'admettons pas avec l'auteur que la bonne réussite des épreuves positives puisse être obtenue constamment sous l'influence d'une lumière plus ou moins intense, et qu'il n'y ait là qu'une simple question de temps. A notre avis, et suivant l'opinion généralement adoptée, les épreuves positives sont incomparablement plus belles lorsqu'elles sont venues sous l'influence d'un jour vif et pénétrant, sous les rayons d'un soleil direct. Cela se comprendra facilement si on réflechit que quelques-unes des teintes de l'épreuve négative ne peuvent être traversées et, par conséquent, reproduites que par des radiations intenses. (*Note du traducteur.*)

3° *Positives instantanées.*

Dans la mauvaise saison, la lenteur du tirage des épreuves occasionne un grand ennui aux photographes de profession ; ils ont donc proposé de préparer le papier positif de la même manière qu'on prépare celui qui est destiné aux épreuves négatives. Le papier est d'abord imprégné d'iodure de potassium et on le sensibilise avec l'acéto-nitrate d'argent, puis on le fait sécher ; on obtient ainsi une couche impressionnable d'iodure d'argent qui est infiniment plus altérable à la lumière que le chlorure de la même base ; une exposition de quelques secondes à la lumière diffuse suffit pour obtenir un dessin suffisamment venu. A la vérité, la lumière ne produit pas directement l'image, il faut ensuite la développer au moyen de l'acide gallique et du nitrate d'argent. Ce mode de développement est assez ennuyeux par sa lenteur, mais en compensation l'image conserve à peu près toute sa vigueur, lors du fixage, ce qui n'a pas lieu dans la méthode ordinaire; il devient donc plus difficile de se tromper sur son intensité définitive.

Cette dernière méthode de tirage est un expédient dont on pourra tirer parti dans bien des circonstances.

4° *Autres applications du châssis à reproduction.*

En terminant, nous rappellerons qu'on peut employer le châssis à reproduction pour copier des gravures, des lithographies, des cartes géographiques, etc., en en prenant d'abord une épreuve négative que l'on transforme ensuite en positive. Il suffit, pour cela,

'appliquer le sujet sur un papier sensible et d'expo-
er le tout à la lumière, comme on l'a dit. Si le dessin
reproduire est rendu transparent par l'application
'une couche de cire vierge au moyen d'un fer à re-
asser, l'opération marchera plus promptement.

Les feuilles d'arbre, récemment cueillies, peuvent
tre reproduites dans le châssis positif ainsi que les
etites nervures qui les accompagnent, avec une ad-
nirable dégradation de teintes. Les moindres détails
le leur structure fibreuse et de leurs ramifications les
lus délicates sont traduits sur le papier avec une fidé-
ité et une exactitude surprenantes. Il faut seulement
voir soin d'établir le plus parfait contact possible,
pour éviter toute déperdition de lumière.

QUATRIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DES LIQUIDES FIXATEURS ET COLORANTS.

Si l'image, au sortir du châssis, pouvait être conservée sans altération ultérieure, il n'y aurait certes pas d'opération photographique plus simple que celle du tirage des positives. Mais il n'en est point ainsi ; l'image ne doit sa naissance qu'aux obstacles rencontrés par les rayons de la lumière dans son trajet à travers l'épreuve négative, il est donc évident qu'elle ne pourrait pas supporter la libre action de la lumière sans devenir confuse et sans disparaître, en peu de temps, sous une teinte noire continue et uniforme.

L'image positive obtenue dans le châssis a donc encore besoin d'être fixée, d'être rendue permanente et inaltérable à l'action de la lumière ; on ne peut ob-

tenir cet effet qu'en traitant l'épreuve avec des sub
stances capables de dissoudre le chlorure d'argen
qui n'a pas été attaqué, ou tout au moins, de le mo
difier au point de le rendre désormais insensible au
rayons lumineux, de le soustraire enfin à leur actio
réductrice.

L'hyposulfite de soude dissous dans l'eau, qui nou
a déjà fourni un excellent moyen de fixer les épreu-
ves négatives, est un dissolvant énergique du chlo-
rure d'argent, et c'est la substance que l'on emploie
généralement pour fixer les épreuves positives. Mais
cette substance, en même temps qu'elle exerce sur
l'épreuve son action consolidante, a pour effet d'alté-
rer et de dégrader la belle teinte noire violette que
l'image a prise dans le châssis, et de lui communi-
quer une couleur brune ocreuse très-désagréable.

Il faut donc que l'image positive, après avoir été
fixée, soit encore ramenée à sa teinte, et qu'elle
prenne une couleur plus belle, plus artistique que celle
qui lui est communiquée par l'hyposulfite du fixage.

Pour pouvoir opérer cette transformation de la cou-
leur de l'épreuve, il faut la soumettre à l'action de
substances capables de réagir sur l'argent réduit qui
forme l'image, et de former avec lui une combinaison
intime, un composé d'une couleur plus intense et
mieux appropriée à la nature du dessin.

Le soufre et l'or sont les substances qui réussissent
le mieux à produire cet effet. On les précipite d'une
manière adhérente sur l'image, au moyen de véhi-
cules convenables et de solutions combinées dans ce
but.

Le soufre est fourni par l'hyposulfite lui-même ; il suffit d'acidifier légèrement ce sel pour mettre en liberté de l'acide hyposulfureux, ou de le modifier en y ajoutant quelques substances particulières, de manière à produire, dans la solution, du tétrationate de soude. L'acide hyposulfureux et le tétrationate de soude étant moins stables, ont moins d'affinité pour le soufre que l'hyposulfite, et, par cela même, ils sont très-convenables pour modifier la couleur des épreuves. Les vieux bains d'hyposulfite de soude qui se sont modifiés, qui sont devenus acides, en fixant un grand nombre d'épreuves, jouissent de la propriété de colorer l'image en noir violet d'un bon effet.

L'or est principalement fourni par le chlorure d'or. Lorsque ce sel réagit sur l'argent, qui forme l'image, il se dépose de l'or sur cet argent, et, en même temps, il se dissout une quantité équivalente de ce dernier métal qui se combine avec le chlore mis en liberté par l'or. On peut, dans certains cas, remplacer le chlorure d'or par celui de platine.

Ainsi, la fixation et la coloration des images sont deux opérations bien distinctes et très-importantes.

Dans ces derniers temps, les recherches des photographes ont été principalement dirigées vers le perfectionnement de ces deux opérations, et on a essayé le moyen de les réunir en une seule. Les liquides fixateurs et colorants ont été tantôt employés séparément, et tantôt combinés ensemble, de manière à produire l'un et l'autre effet. L'emploi de ces liquides étant subordonné à la nature de l'épreuve qu'on veut

fixer, soit sous le rapport de son intensité au sortir du châssis, soit sous le rapport de l'effet final qu'elle devra produire, il s'ensuit qu'on ne peut pas déterminer d'une manière absolue l'ordre dans lequel on doit les employer. Ce sera à l'artiste à les combiner ou à les intervertir, suivant son talent. Nous traiterons donc à part des liquides qui servent à fixer, ou liquides fixateurs, de ceux qui servent à colorer, ou liquides colorants, et enfin de ceux qui servent en même temps à fixer et à colorer les épreuves ou liquides fixateurs-colorants; nous devons dire, toutefois, que cette distinction n'est pas très-exacte, puisque les liquides fixateurs sont aussi en réalité des liquides colorants, bien qu'à un degré moindre que les liquides purement colorants, et que ces derniers, lorsqu'ils sont employés avec un sage discernement, peuvent aussi contribuer à fixer l'image, tout en modifiant avantageusement son état matériel.

LIQUIDES FIXATEURS.

A. *Solution d'hyposulfite de soude neutre.*

Dans 100 parties d'eau, faites dissoudre 16 parties d'hyposulfite de soude.

Filtrez et conservez pour l'usage.

Lorsque cette solution est neuve, c'est le meilleur agent fixateur que l'on connaisse. Mais, par l'usage son action fixatrice s'amoindrit, tandis que son action colorante va toujours en augmentant. On pourrait réduire sa concentration à 10 0/0, lorsqu'elle est neuve et qu'elle doit servir dans les cas ordinaires. On peut

au contraire, la porter jusqu'à 20 et 25 0/0 lorsqu'elle a vieilli par l'usage, ou lorsqu'elle doit servir dans les circonstances où les épreuves sont devenues par trop intenses dans le châssis à reproduction.

Si, pendant le fixage, la solution perd de son énergie fixatrice, ce n'est pas que le papier enlève au bain de l'hyposulfite, mais parce que ce bain, se chargeant continuellement de chlorure d'argent, son action dissolvante s'affaiblit de plus en plus.

OBSERVATIONS.

1° *Formation de l'hyposulfite d'argent.*

Le nitrate et le chlorure d'argent, introduits dans le bain pendant le fixage, s'y combinent et donnent naissance à de l'hyposulfite d'argent. Cet hyposulfite ne doit pas séjourner sur l'épreuve, mais être dissous dans l'hyposulfite de soude. Plus la solution est concentrée, plus la dissolution de l'hyposulfite d'argent s'effectue promptement. En effet, un atome de nitrate ou de chlorure d'argent exige 3 atomes d'hyposulfite de soude, pour produire une combinaison soluble d'hyposulfite d'argent et de soude.

L'hyposulfite d'argent isolé est très-altérable ; sa composition $AgOS^2O^2$ devient alors AgS et SO^3. Mais lorsqu'il est dissous dans l'hyposulfite de soude, c'est-à-dire, lorsqu'il forme un sel double, comme dans notre espèce, il devient plus stable. Cependant la dissolution dépose à la longue un précipité noir de sulfure d'argent, surtout lorsqu'on la laisse exposée à l'action de la lumière.

Si l'on introduit du nitrate d'argent dans l'hyposulfite de soude, l'instabilité de l'hyposulfite d'argent est beaucoup plus forte que si l'on y ajoutait seulement du chlorure d'argent. Si l'on s'est servi pour sensibiliser le papier, d'un nitrate d'argent légèrement acide, on est exposé, au moment où on plonge l'épreuve dans le bain fixateur, à ce que l'hyposulfite d'argent produit par la réaction, se décompose partiellement sur le papier ; et c'est ainsi que les blancs de l'image contractent des taches brunes indélébiles de sulfure d'argent. Si l'hyposulfite de soude est lui-même acide et un peu étendu, cet effet aura plus de chances de se produire ; mais il deviendra moins à craindre si l'hyposulfite est neutre ou concentré. On pourra écarter tout-à-fait ce danger de tacher l'épreuve, en rendant l'hyposulfite légèrement alcalin, (comme il a été dit ci-dessus), ou bien en transformant d'abord le nitrate d'argent en chlorure par une immersion de l'épreuve dans un bain de chlorure d'or acide. La solution alcaline d'hyposulfite de soude que nous indiquerons plus loin, est, dans tous les cas, un préservatif certain contre ce genre de taches, même quand l'épreuve présente un excès d'acidité.

2° *Nécessité d'éliminer l'hyposulfite de soude de l'épreuve terminée.*

L'hyposulfite de soude, on ne doit pas l'oublier, ne fixe l'image qu'en vertu de sa propriété dissolvante des sels d'argent. L'existence de cet agent sur l'épreuve terminée serait donc une cause d'altération et même

de destruction, qui, aidée de l'action du temps, finirait par affaiblir et faire disparaître complètement l'image. Il faut donc écarter du papier qui porte cette image, jusqu'à la dernière trace d'hyposulfite de soude, aussitôt qu'il a complété son effet dissolvant des sels d'argent altérables à la lumière. On ne saurait trop insister sur ce point.

On fait disparaître l'hyposulfite par des lavages répétés et prolongés de l'épreuve, suivant la manière qui sera indiquée en son lieu. Il semblerait que l'eau chaude devrait être beaucoup plus énergique que l'eau froide, pour dissoudre et enlever l'hyposulfite qui nuit à la pureté de l'image; mais il en est tout autrement, par la raison que l'eau chaude précipite sur le papier, à l'état de sulfure, l'argent dissous dans l'hyposulfite fixateur.

L'eau de lavage, surtout lorsqu'il s'agit d'enlever les dernières traces d'hyposulfite, peut produire un effet incomplet; si elle est impure, elle est susceptible de réagir sur l'hyposulfite, et de précipiter, sur le tissu cellulaire du papier, des sulfures ou des oxydes insolubles, bien qu'ils s'y rencontrent en très-petite quantité. Pour remédier à cet inconvénient, je crois qu'il est bon d'ajouter, à l'eau de lavage, quelques gouttes d'ammoniaque, toutes les fois qu'on aura lieu de craindre qu'elle ne soit pas suffisamment pure.

B. *Solution d'hyposulfite de soude alcalin.*

Dans 100 parties d'eau, faites dissoudre 10 parties d'hyposulfite de soude, et ajoutez ensuite 5 grammes d'ammoniaque liquide.

L'effet de cette solution sur l'épreuve est de dégrader, de dépouiller et d'affaiblir l'intensité de couleur de l'image, d'une manière plus profonde que ne peut le faire l'hyposulfite simple. Cette propriété est très-favorable dans les cas où une exposition trop prolongée à la lumière a donné à l'épreuve une teinte trop intense.

Cette solution, outre qu'elle fixe solidement et promptement l'image, lui communique encore une teinte d'un rouge brun très-chaude, qui convient pour certains sujets, comme les paysages, les académies, etc. L'ammoniaque qu'elle renferme n'a pas seulement pour effet de rendre le bain alcalin, mais elle aide encore à dissoudre le chlorure d'argent, et, par cela même, elle concourt directement, avec l'hyposulfite, à la fixation de l'image photographique.

OBSERVATIONS.

Cuvette pour la solution d'hyposulfite de soude alcalin.

Les cuvettes destinées à contenir cette solution ne peuvent plus, comme nous l'avons vu ailleurs, être construites en verre et bois reliés ensemble par une substance résineuse. Il faut avoir une cuvette de fer-blanc ou bien réunir le verre avec le bois au moyen d'un ciment composé de blanc d'œufs et de chaux, ou mieux encore avec un mastic ferrugineux composé comme il suit :

Mêlez dans 100 parties d'eau contenant 2 parties d'acide sulfurique, 100 parties de limaille de fer et 2 parties de soufre en poudre.

Ce mélange devient très-dur en séchant, et il est omplètement inattaquable aux alcalis, mais les acies le dissolvent, et il ne supporterait pas le contact u nitrate d'argent.

LIQUIDES COLORANTS.

A. *Solution de chlorure d'or acide.*

Dans 1000 parties d'eau, faites dissoudre une partie le chlorure d'or, et ajoutez-y 5 parties d'acide chlorıydrique.

L'effet de cette solution est très-prompt; elle peut ervir plusieurs fois de suite, et lorsque son action ;st devenue trop faible, on la renforce en y ajoutant ıne nouvelle quantité de chlorure d'or. Cependant il erait préférable, dans ce cas, de la rejeter et de préɔarer une nouvelle solution si l'on veut obtenir avec ɔlus de certitude de bons résultats.

On emploie du chlorure d'or acide, non-seulement lans le but de colorer l'image, de lui faire prendre les teintes particulières, violettes, bleuâtres et noires, nais encore pour atténuer la couleur bronzée trop ntense que l'épreuve peut avoir prise, pour avoir ;té trop longtemps soumise à l'action de la lumière.

L'application de cette solution doit précéder celle le l'hyposulfite. Elle transforme en chlorure le nirate d'argeut qui existe toujours en plus ou moins grande quantité sur l'image à fixer, mais en même emps elle communique de l'acidité à l'épreuve; c'est ɔourquoi l'opérateur ne pourra se dispenser de bien aver l'image, après l'avoir soumise à l'action de ce

mélange, et avant de l'introduire dans l'hyposulf
de soude pour la fixer. Si l'on négligeait cette pr
caution, l'image serait infailliblement tachée.

OBSERVATION.

Action de l'acide chlorhydrique renfermé dans cette solution.

L'acide chlorhydrique exerce sur le chlorure d'a
gent une action que nous avons indiquée tout d'abo
et qui est tout-à-fait avantageuse. Son contact arrê
immédiatement l'action de la lumière sur le chloru
d'argent de l'épreuve positive, en sorte qu'on pe
éclairer librement l'image plongée dans la solutio
de chlorure d'or acide, pour suivre avec les yeux l
différentes phases de coloration qu'elle éprouve, sa
craindre de l'endommager. Il est bien évident qu
l'acide chlorhydrique ne pourrait pas, dans cette réa
tion, être remplacé par aucun des acides acétiqu
sulfurique et nitrique, parce que le nitrate d'arge
de l'épreuve tendrait à décomposer le chlorure d'o
avant qu'il n'ait pu agir sur le dessin.

La proportion d'acide chlorhydrique contenu dan
cette solution peut être modifiée d'une manière sensi
ble, en plus ou en moins ; ce qui revient à dire qu
l'on peut employer de 10 à 15 parties d'acide, au lie
de 5, comme nous l'avons prescrit ; mais il ne fau
drait pas descendre jusqu'à la proportion de 3 ou
parties.

B. *Solution d'hyposulfite de soude acide.*

Les proportions relatives des ingrédients qui entrent ıns cette solution ont été déterminées par M. H. Plaut, ıotographe distingué de Paris.

Faites dissoudre dans 100 grammes d'eau, 3 gramıes d'hyposulfite de soude, ajoutez ensuite 3 gouttes 'acide sulfurique à 66 degrés.

Agitez le mélange et lorsqu'il commence à prendre n aspect d'un blanc laiteux avec dégagement de gaz ;ide sulfureux, ce qui ne tarde pas à arriver, on doit employer aussitôt. Au bout d'une heure environ, cette action cesse, et la liqueur ne produit plus le même ffet.

OBSERVATIONS.

1° *Propriétés de la solution d'hyposulfite acide.*

Les avantages que présente cette solution sont assez emarquables, puisqu'en peu de temps on peut à la ois fixer et colorer l'image. On commence par la laiser environ une demi-heure dans l'hyposulfite ordiaire à 16 pour cent, on la passe un instant dans eau pour enlever l'excès du bain fixateur, et on introduit pendant quelques secondes seulement dans ı solution acide ; enfin, on la lave encore une fois ans l'eau ordinaire et on la fait sécher.

L'image fixée par cette méthode est devenue aussi olide que si elle avait été baignée pendant plusieurs eures consécutives dans une eau sans cesse renouelée. La solution acide, en changeant en sulfure l'ar-

gent de l'épreuve, semble encore avoir pour effet d
la rendre inattaquable aux traces sensibles d'hyposu
fite de soude qui peuvent encore être restées dans
pâte du papier, par suite d'un lavage trop peu pr
longé. L'action de ce liquide suffit au bout de quelqu
instants pour colorer l'épreuve de la manière la pl
convenable au sujet, et suivant les différents cas. I
teinte de l'épreuve passe bientôt d'un ton rougeât
au violet intense et enfin à un noir pur. Mais il ne fa
pas attendre que cette dernière teinte se manifest
avant d'arrêter l'action en plongeant l'épreuve da
l'eau, parce que, à mesure qu'elle sèchera, la comb
naison du soufre avec l'argent deviendra plus intim

En effet, la teinte acquiert ultérieurement un rema
quable degré d'intensité, et lorsqu'on la laisse ven
dans le bain jusqu'à la couleur noire, l'épreuve e
séchant tourne à une couleur jaunâtre ou olivât
d'un très-mauvais effet; et, par suite d'une sulfur
tion trop prolongée, l'image devient moins solide
moins résistante à l'action destructrice du temps. Il
a en outre un autre inconvénient à laisser l'épreuv
noircir trop complètement dans le bain; c'est que l
demi-teintes sont rongées et totalement enlevées, e
sorte que le dessin devient trop sec, trop dur, a
lieu de présenter des clairs-obscurs graduellemer
fondus.

2° *Influence de la quantité d'acide.*

La quantité d'acide que nous avons indiquée pou
composer cette solution n'est pas du tout indifférent
Si au lieu d'ajouter une seule goutte d'acide sulfuriqu

r chaque gramme d'hyposulfite de soude, on en
ıployait une plus grande quantité, l'effet ne serait
ıs le même. Alors les épreuves ne seraient plus
ées d'une manière aussi parfaite, parce qu'on aurait
ovoqué un dégagement trop abondant de soufre,
ıi rendrait le dessin instable à l'action du temps,
algré toutes les précautions qu'on pourrait prendre.
ı effet, en dépit d'un lavage à grande eau prolongé
répété, une épreuve fixée par un hyposulfite trop
ide jaunit et prend une teinte blafarde, et elle finit
r disparaître dans un temps plus ou moins long.
opérateur doit donc s'astreindre strictement aux pro-
ortions indiquées, s'il ne veut pas s'exposer à perdre
s plus belles épreuves, après les avoir fixées et colo-
es par cette méthode.

Si l'on se servait d'acides acétique ou citrique pour
idifier l'hyposulfite, on pourrait sans danger aug-
enter sensiblement la quantité d'acide; cependant,
ı grand excès deviendrait toujours nuisible.

3° *Théorie de cette solution.*

L'acide sulfurique que l'on introduit dans l'hypo-
ılfite de soude ayant pour effet de séparer une quan-
té correspondante d'acide hyposulfureux (qui est un
omposé très-instable et susceptible de décomposition
ontanée), il se dégage promptement du soufre et de
acide sulfureux. L'acide sulfureux, composé, comme
indique sa formule chimique, de $S^2 O^2$, se sépare en
O^2 ou acide sulfureux et en S ou soufre.

Si, au moment où cette décomposition a lieu, on
ntroduit l'épreuve dans la solution, le soufre qui se

trouve à l'état naissant, se combine avec l'argent ı duit qui forme le dessin.

Mais aussitôt que l'acide hyposulfureux s'est dégag et qu'il ne reste plus dans le liquide que l'acide sulf reux, l'état du bain change et son effet sur l'épreu n'est plus le même. L'acide sulfureux lui-même di paraît du liquide au bout de quelque temps, par qu'il réagit sur l'hyposulfite et qu'il donne probabl ment naissance à du tétrationate et à de l'hyposulfi de soude :

$$3SO^2 + 3NaO, S^2O^2 = {}^2NaOS^4O^5 + NaO, SO^3.$$

4° Propriétés colorantes de l'acide sulfhydrique et du sulfhydrate d'ammoniaque.

On peut facilement supposer qu'au lieu de colore l'épreuve au moyen de l'acide hyposulfureux, il es facile d'obtenir un effet analogue, en employant l'acid sulfhydrique dont les propriétés colorantes sont asse connues. Le sulfhydrate d'ammoniaque pourrait nc tamment produire le même effet.

Ces deux composés se préparent en mélangean ensemble dans la même cornue du sulfure de fer e de l'acide sulfurique étendu d'eau. Si l'on veut obte nir une solution aqueuse de gaz acide sulfhydrique on recueille dans l'eau le gaz qui se dégage, et on l reçoit au contraire dans de l'ammoniaque liquid étendue d'eau, lorsqu'on veut avoir une solution d sulfhydrate d'ammoniaque. Il vaut toujours mieu préparer cette dernière, parce qu'elle peut se conserve indéfiniment et que, pour en tirer de l'acide sulfhy drique, il suffit de la traiter avec un acide.

Je pense toutefois qu'il serait encore mieux de renoncer complètement à employer cet acide sous l'une comme sous l'autre forme; son odeur est désagréable, malsaine, et lorsqu'elle vient à se répandre et à se mélanger avec l'air du laboratoire, elle noircit les balances et tous les autres ustensiles métalliques du photographe.

Je dois ajouter, d'un autre côté, que des expériences faites par moi-même pour arriver à colorer les épreuves au moyen de l'acide sulfhydrique libre ou combiné, n'ont jamais réussi à donner aux épreuves une couleur franche et agréable ; elles sont toujours restées plus ou moins olivâtres, bleuâtres, détestables, en un mot, comme le moyen qui les avait produit.

C. Solution de chlorure d'or neutre.

1°	Eau	500	parties.
	Hyposulfite de soude	10	—
2°	Eau	500	—
	Chlorure d'or	2	—

On fait dissoudre à part l'hyposulfite et le chlorure d'or ; ensuite on mélange les deux solutions, en versant la seconde dans la première, par petites doses à la fois, et en agitant constamment pour faire dissoudre le précipité d'hyposulfite d'or à mesure qu'il se forme. L'ordre prescrit pour le mélange des deux solutions doit être rigoureusement suivi ; si on l'intervertissait, et que l'on versât l'hyposulfite de soude sur le chlorure d'or, ce dernier serait réduit à l'état métallique. Cela s'explique par la raison que l'hyposulfite d'or qui se forme ne peut demeurer en contact

avec le chlorure d'or sans se décomposer, tandis que lorsqu'il se trouve en présence de l'hyposulfite de soude, il forme avec lui un sel double suffisamment stable.

OBSERVATION.

Emploi de cette solution et sa manière d'agir.

Le mélange dont nous venons de parler s'applique convenablement, toutes les fois que l'épreuve fixée à l'hyposulfite ne présente pas une teinte assez noire et assez intense. Mais avant d'être plongée dans ce bain, l'épreuve doit avoir été bien lavée à grande eau, pour enlever toute trace de l'hyposulfite du fixage. Lorsque la solution aura modifié la teinte de l'image d'une manière conforme au goût de l'opérateur et aux effets qu'elle doit produire, il faut laver l'épreuve à grande eau, sans cela on ne pourrait pas compter sur sa durée et sur sa solidité.

La présence de l'or dans ce bain colorateur, en même temps qu'elle dispose l'image à prendre des teintes riches, semble encore avoir pour effet de communiquer à ces teintes un plus grand degré de solidité : en effet, un excès de dorure n'est jamais un défaut sous ce rapport, tandis qu'un excès de sulfuration dispose les teintes noires à devenir vertes.

La manière d'agir de cette solution sur l'image n'est pas de la même nature que l'action du chlorure d'or acide ; elle est beaucoup plus compliquée.

La solution de chlorure d'or acide conserve longtemps ses propriétés ; l'autre solution s'affaiblit et perd avec le temps toute sa vertu, parce que l'hypo-

sulfite d'or qu'elle renferme se précipite sous la forme de sulfure d'or.

Pour colorer les épreuves en noir, son effet n'est pas très-prompt, mais son usage n'en est pas moins précieux, particulièrement en ce qu'elle conserve au dessin ses demi-teintes, ses dégradations et ses ombres les plus délicates. Lorsqu'on a détruit toute l'acidité qu'elle renferme, en y ajoutant une petite quantité d'alcali, mais sans cependant la rendre elle-même alcaline, la solution produit sur l'épreuve des teintes moins profondes, plus chaudes, et leur limpidité ne disparaît pas par l'effet de la dessiccation.

LIQUIDES FIXATEURS-COLORANTS.

A. *Avec le perchlorure de fer.*

Eau.	100	parties.
Hyposulfite de soude.	50	—
Perchlorure de fer liquide. . .	10	—
Nitrate d'argent	1	—

L'hyposulfite de soude est dissous dans 90 parties d'eau, et le nitrate d'argent dans les 10 parties qui restent; on verse ensuite peu à peu le perchlorure de fer dans la solution d'hyposulfite, en l'agitant continuellement; lorsqu'un précipité brun qui se forme s'est redissous, on ajoute le nitrate d'argent en agitant le bain.

Le perchlorure de fer se prépare en faisant bouillir un mélange à parties égales d'eau et d'acide chlorhydrique du commerce à 22°, avec de l'oxyde rouge de fer. Il ne faut pas employer celui qu'on obtient en

calcinant à la chaleur rouge du sulfate de fer, parce qu'il est inattaquable ; il faut préférer celui que l'on vend sous le nom de carbonate de fer précipité. Une partie de rouge suffit pour 5 parties d'acide étendu. On laisse clarifier la dissolution obtenue, et on la décante avant de s'en servir, pour en séparer le dépôt qui s'est formé.

B. *Avec l'iode.*

Eau.	100	parties.
Hyposulfite de soude.	50	—
Iode	1	—
Nitrate d'argent	1	—

On fait dissoudre le nitrate d'argent dans 10 parties d'eau, et sur la quantité d'hyposulfite qui a été indiquée, on prend exactement deux parties que l'on fait également dissoudre dans 10 parties d'eau. On met alors tout l'iode dans la solution ; si ce dernier colore le liquide en brun, on ajoute à petites doses de l'hyposulfite de soude (un décigramme à la fois), jusqu'à ce que la couleur brune qui provenait d'un excès d'iode ait disparu ; enfin, on verse dans le mélange une partie 3/10 de nitrate de plomb, dissous dans 10 parties d'eau. A ce moment, presque tout l'iode se précipite sous la forme d'iodure de plomb. On filtre, on lave le précipité avec 20 parties d'eau ; lorsque tout le liquide a passé par le filtre, on ajoute à la solution les 40 parties d'eau qui restent, et le surplus de l'hyposulfite de soude, et on mélange graduellement avec le nitrate d'argent, en remuant continuellement avec un agitateur en verre.

C. *Avec le chlorure d'or.*

Eau.	100	parties.
Hyposulfite de soude.	25	—
Nitrate d'argent	1	—
Chlorure d'or.	»	2/10

On dissout l'hyposulfite dans 50 parties d'eau, et le chlorure d'or dans 40 parties d'eau, enfin, le nitrate d'argent dans les dix parties qui restent ; ensuite, on verse peu à peu le chlorure d'or dans l'hyposulfite, en agitant avec une baguette de verre, et, en dernier lieu, on ajoute le nitrate.

OBSERVATIONS.

Lorsqu'on emploie séparément les solutions pour fixer et pour colorer les épreuves, il est assez facile de les gouverner convenablement et d'en obtenir sans peine un résultat déterminé ; mais avec les solutions qui sont en même temps fixatrices et colorantes, les deux actions peuvent se produire d'une manière discordante ; l'action colorante peut devenir trop active, et comme l'opérateur est obligé de laisser l'épreuve dans le bain pendant le temps nécessaire pour la dégager entièrement et pour obtenir une fixation complète, il peut arriver que la teinte, modifiée trop profondément, tourne au jaune.

M. Hardwich a fait d'importantes recherches pour arriver à expliquer le mode d'action des liqueurs fixatrices-colorantes, et pour établir d'une manière plus certaine la théorie de la propriété colorante que

l'hyposulfite acquiert par l'usage, ou par l'adjonction d'autres substances. Les formules que nous avons indiquées pour la composition des bains fixateurs-colorants, sont à peu près celles qui ont été établies par cet auteur, et nous avons puisé, en partie, dans son ouvrage, les observations qui s'y rapportent (1).

1° *Tétrationate de soude contenu dans les liquides fixateurs-colorants.*

Nous savons que pour produire sur les épreuves le double effet de fixer et de colorer les images, il faut pouvoir, par une seule opération, dissoudre le chlorure d'argent qui n'a point été attaqué sur les blancs du dessin, et convertir en sulfure l'argent revivifié à l'état d'hypo-chlorure, qui forme les noirs. On obtient ce double résultat au moyen d'une solution d'hyposulfite dans laquelle on a introduit une quantité convenable d'un composé sulfureux plus altérable que l'hyposulfite de soude. Un vieux bain d'hyposulfite altéré par l'immersion d'un grand nombre d'épreuves, et chargé de chlorure et de nitrate d'argent, renferme ce composé sulfureux plus altérable, le tétrationate de soude, et c'est à cette substance qu'il doit la propriété de colorer en noir violet les épreuves, en même temps qu'il les fixe. L'hyposulfite d'argent qui reste dans le bain concourt aussi plus ou moins énergiquement à la production de cet effet.

Le tétrationate de soude, dont un usage prolongé détermine la formation dans l'hyposulfite de soude,

(1) A Manuel of photographic chemistry, by F. Frederick Hardwich, London 1855.

peut être produit instantanément en introduisant dans le bain du perchlorure de fer, de l'iode, du chlorure d'or, dans les proportions indiquées plus haut.

Ce sel, de même que l'acide hypo-sulfureux, est susceptible de se décomposer spontanément, sans avoir l'inconvénient de s'altérer profondément. Cela fait que la solution conserve sa faculté colorante pendant un temps considérable après sa préparation. Cependant, à la longue, le tétrationate de soude, dont la composition chimique est NaO, S^4O^5, finit par se décomposer entièrement et par perdre ses propriétés colorantes en laissant précipiter du soufre. Le remède à cette décomposition spontanée se trouve dans l'usage même du bain, qui se charge toujours d'une nouvelle quantité de tétrationate, et emprunte un nouveau pouvoir colorant aux épreuves que l'on y plonge pour les fixer. Il faut pourtant éviter que le tétrationate ne se trouve en excès dans le bain fixateur, parce qu'il ferait tourner les noirs des épreuves à un vert olivâtre très-désagréable. Il faut donc se borner à la petite proportion des sels qui ont été indiqués ci-dessus, pour le produire en proportion convenable.

Le tétrationate exerce une réaction acide sur le papier tournesol, bien qu'en réalité il soit chimiquement neutre ; il en résulte que les solutions d'hyposulfite de soude qui renferment ce composé ne peuvent plus être essayées avec les réactifs ordinaires, pour constater leur neutralité. Si on y ajoute un excès de base au point de rendre le bain évidemment alcalin, le tétrationate se décompose promptement ; une partie du soufre et une partie de l'oxygène qu'il ren-

ferme se combinent, pour former de l'acide sulfurique qui neutralise tout l'alcali libre du bain. La base que l'on emploie influe aussi sur sa stabilité. Si on le neutralise avec une base énergique, comme la potasse, la soude, le bain est moins stable qu'avec une base plus faible (telle que le plomb, le fer), parce qu'alors cette base agit de manière à déterminer la formation d'acides plus énergiques avec lesquels elle se combine.

La concentration du liquide est encore une condition de nature à influer sur la décomposition plus ou moins rapide du tétrationate de soude. Lorsque l'hyposulfite est très-concentré, le changement s'opère avec une grande promptitude; il devient, au contraire, plus lent, en proportion de l'extension du liquide.

Pendant la décomposition du tétrationate, la réaction qui s'opère est assez compliquée, et semble devoir être rapportée à la génération d'une substance acide, qui, quelle que soit sa nature, peut certainement exister très-longtemps dans le bain, sans occasionner la précipitation du soufre.

Le dépôt noir, précipité continuellement par les vieux bains d'hyposulfite et qui se forme aux dépens de l'hyposulfite d'argent dissous dans celui de soude, a pour effet de laisser dans le bain, du sulfate de soude, par la raison que l'hyposulfite d'argent AgO, S^2O^2, en se transformant en sulfure d'argent AgS, dégage de l'acide sulfurique SO^3, qui, dans notre espèce, se combine avec la soude, pour former du sulfate de soude, et libère une quantité correspondante d'acide. Ce dernier, par sa formation lente et con-

tinue, est peut-être la seule cause de l'acidité manifeste qui se développe et se maintient dans le bain, et, par conséquent, de la production et de la conservation de son action colorante.

Ainsi, après un long usage, le bain d'hyposulfite de soude contient, en solution, du tétrationate de soude, du sulfate de soude, de l'hyposulfite d'argent et un acide d'une nature particulière qui se forme continuellement à mesure de la fixation des épreuves. Lorsque la solution se trouve dans cet état, si on continue à l'employer à fixer, il s'y forme encore du tétrationate de soude; mais comme ce dernier se comporte d'une manière à peu près analogue à l'hyposulfite d'argent, il deviendrait inutile de s'en occuper. Ce que nous disons de l'un peut s'appliquer à l'autre.

2° *Moyen de conserver l'énergie colorante des fixateurs-colorants.*

Un bain longtemps abandonné au repos, cesse de déposer du sulfure d'argent, et il s'établit un équilibre parfait entre toutes les substances. La solution est alors impropre à colorer les épreuves, à moins qu'on n'y ajoute des substances capables de renouveler le tétrationate de soude. Si la solution a été maintenue à l'état neutre, le dépôt noir se forme très-rapidement; il est donc utile et même très-avantageux d'acidifier légèrement le bain colorant, quand on est forcé de la mettre à part pendant quelques jours, sans avoir occasion de l'employer de temps en temps.

Il ne faut pas non plus négliger de mettre le flacon à l'abri de la lumière, dont le contact favoriserait la

séparation du sulfure d'argent, et détruirait ains
l'action colorante du bain.

3° *Conditions favorables à la propriété colorante du bain.*

La force colorante du bain est plus marquée lorsque l'épreuve n'a pas été lavée au sortir du châs sis, et qu'elle a conservé ainsi son nitrate d'argent lorsque le bain est très-concentré et qu'il ne renferm pas une trop faible proportion de tétrationate ; lorsqu la température du liquide est tant soit peu élevée, e enfin, lorsqu'un long usage l'a enrichi en hyposulfit d'argent ; c'est surtout ce dernier qui fait virer la co loration au pourpre, et qui l'empêche de tourner au jaunâtre, même après une immersion prolongée. I serait bien difficile de dire comment l'hyposulfite d'argent peut produire un tel effet, mais c'est un fai si souvent constaté, qu'on ne peut révoquer en doute son existence.

4° *Action du chlorure d'or sur l'hyposulfite de soude.*

Lorsqu'on verse le chlorure d'or dans l'hyposulfite de soude, il se forme trois sels bien distincts : le té-trationate de soude, l'hyposulfite d'or et le chlorure de soude. La présence de l'hyposulfite d'or doit mo-difier notablement l'effet du tétrationate. En effet, le sel d'or de Fordos et Gélis, qui ne contient aucune trace de tétrationate, $AuO, S^2O^2 + 3NaO, S^2O^2$, peu remplacer le chlorure d'or, sans nuire en rien à l'ac-tion colorante du bain.

5° *Action du perchlorure de fer.*

Le perchlorure de fer ajouté à la solution d'hypo-lfite, produit du tétrationate de soude et du proto-lorure de fer ; par conséquent, si on ajoute au bain carbonate de soude ou quelque autre alcali, il se pose un précipité qui sera un carbonate ou un sul-re de fer.

Dans la réaction entre le perchlorure de fer et l'hy-sulfite, il doit encore se produire du chlorure de ude :

$$2NaO,S^2O^2 + Fe^2Cl^3 = 2FeCl + NaO,S^4O^5 + NaCl.$$

Ce chlorure, dont la présence serait tout-à-fait inof-nsive, ne reste pas sous cette forme dans le bain ; n contact avec le nitrate d'argent le décompose et le nsforme en nitrate de soude et en chlorure d'argent.

6° *Action de l'iode.*

L'iode se dissout dans le bain d'hyposulfite sans lui nner aucune couleur, il se combine avec un atome soude, et c'est ainsi qu'il change entièrement l'hy-sulfite en tétrationate. Cette combinaison peut être présentée par la formule suivante :

$$2NaOS^2O^2 + I = NaOS^4O5 + NaI$$

L'iodure de soude qui se forme, s'il restait dans la ution, nuirait à la fixation de l'image positive, et st pour cela qu'on a conseillé de le précipiter du uide, au moyen du nitrate de plomb.

Dans la préparation des bains fixateurs-colorants, on

peut remplacer le nitrate d'argent par le chlorure du même métal ; mais l'iodure d'argent ne peut pas être employé ; il donne à la solution d'hyposulfite une action corrosive trop violente sur l'image.

Les observations qui précèdent font assez voir que les mêmes bains ne peuvent pas servir alternativement pour les épreuves positives et négatives.

7° *Force relative des liquides fixateurs-colorants, et moyens de la modifier.*

Les solutions préparées avec l'iode et le perchlorure de fer sont beaucoup plus actives et bien plus énergiques que celles où il entre du chlorure d'or, mais ces dernières ont l'avantage d'être d'une préparation plus simple et plus facile.

On peut toujours au besoin activer le pouvoir colorant du bain en y ajoutant 2 ou 3 gouttes d'acide acétique. Si, au contraire, l'action colorante du bain est trop énergique, parce qu'il est trop acide, on y ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide, et si l'on craignait de pécher par un excès d'alcali, il vaudrait encore mieux ajouter à ce bain un peu de marbre ou de carbonate de chaux et le filtrer au bout d'un certain temps. Il ne sera plus possible de dépasser ainsi la limite de saturation de l'acide qui s'y trouve.

CINQUIÈME OPÉRATION.

FIXATION DE L'ÉPREUVE.

Enlevez votre épreuve du châssis à reproduction vous pourrez alors passer de suite au fixage ou le dif

férer encore de quelques jours (1). Dans ce dernier cas le papier qui porte l'image devra naturellement être conservé dans un carton et parfaitement à l'abri de la lumière.

Les images photographiques demandent à être fixées d'une manière différente, suivant la diversité des teintes qu'on veut obtenir. Dans tous les cas l'essentiel est : 1° que le papier soit intimement pénétré par le bain fixateur, de manière à dissoudre toute la matière sensible ; 2° que la substance dissolvante soit éliminée et entièrement expulsée, sans cela elle produira l'effet d'un parasite rongeur qui, avec le temps, détruira l'image.

Au moment où vous introduisez l'épreuve dans le bain fixateur, pour éviter les taches qui peuvent facilement se produire, il faut que l'immersion du papier ait lieu d'une manière prompte et rapide, de manière à ce que le liquide recouvre tout d'un coup la surface entière de l'image. Il peut se former au moment de l'immersion des bulles d'air qui restent adhérentes au papier plongé dans le bain, et qui s'op-

(1) Ce n'est pas sans raison que M. Blanquart-Evrad a recommandé de plonger les épreuves positives dans un bain d'eau, avant de les soumettre à l'action de l'hyposulfite. Cette méthode présente plusieurs avantages, elle dépouille l'épreuve de la plus grande partie des sels d'argent qui n'ont pas été impressionnés par la lumière, et notamment du nitrate d'argent, sur lequel l'hyposulfite est sans action ; mais un fait qu'on aura peine à croire et qui est cependant très-avéré, c'est que les épreuves ainsi traitées sont moins fortement attaquées et dépouillées par l'hyposulfite. Enfin, ces épreuves, par la même raison qu'elles ne déposent plus dans l'hyposulfite une grande quantité d'argent non réduit, conservent plus longtemps à ce bain son action fixatrice.

(*Note du traducteur.*)

posent partiellement au contact du liquide. Faites crever ces bulles sans perdre de temps, lorsqu'elles adhèrent sur le dessin et même quand elles sont sur le revers du papier.

Une fois que votre épreuve aura été uniformément recouverte par le bain, retournez-la, de manière à ce que l'image soit en dessous et le revers en dessus. C'est là une très-bonne précaution à prendre, car s'il arrivait que le papier restât suspendu à la surface du liquide, au lieu de plonger dans sa masse, il ne se formera point de ces taches, qui, dans le cas contraire, pourraient se produire sur le dessin à fleur d'eau, par suite du contact de l'air.

Lorsque vous employez pour fixer, la solution d'hyposulfite à 16 0/0, laissez l'épreuve dans le bain au moins pendant une heure, et si vous avez besoin de mettre dans le même bain plusieurs épreuves de suite, remuez de temps en temps chaque épreuve, de manière à ce que toutes se trouvent toujours sous l'action du bain. Au bout de cet intervalle d'une heure, les sels d'argent solubles dans l'hyposulfite seront enlevés par le bain, et l'intensité primitive de l'image sera grandement affaiblie. Une exposition convenable à la lumière sera accusée par un dessin possédant toutes les qualités de son cliché, dont il doit reproduire fidèlement les détails. Une épreuve, au contraire, qui ne sera pas venue d'une manière assez intense, deviendra trop faible et sera à peine visible ; elle sera bonne à mettre aux épreuves de rebut, que l'on conserve seulement pour en retirer le peu d'argent qu'elles peuvent contenir ; enfin, dans le cas où

l'exposition aura été prolongée outre mesure, l'image sera par trop profonde et trop foncée.

Si, dans ce dernier cas, vous remettez cette épreuve dans le bain, l'image continuera à se dégager, mais l'action devient beaucoup plus lente qu'à la première immersion, et au bout d'une heure l'affaiblissement provoqué par le bain ne laisse plus beaucoup de prise à une action ultérieure du liquide.

Lorsque vous jugerez que l'hyposulfite a suffisamment agi, et que vous aurez atteint la couleur cherchée, il faudra enlever l'épreuve du bain. A cet effet, vous la soulèverez en la prenant délicatement par un angle, et après l'avoir fait égoutter pendant quelque temps, vous la mettrez dans une cuvette remplie d'eau, où vous la laisserez séjourner au moins 10 à 12 heures, en ayant soin de changer deux ou trois fois l'eau pendant cet intervalle. Le papier albuminé positif exige un lavage plus complet. Il faudra donc changer l'eau une fois de plus et prolonger l'immersion de l'épreuve pendant 10 ou 12 heures en plus, lorsque vous aurez à traiter des épreuves sur un papier préparé à l'albumine.

Lorsqu'au bout de 4 ou 5 heures de réaction entre l'hyposulfite et l'image à fixer, vous remarquerez que cette épreuve reste trop foncée, il faudra essayer de l'affaiblir avec d'autres solutions, par exemple, avec l'hyposulfite de soude acide. Enlevez alors votre épreuve du bain fixateur, rincez-la à l'eau et traitez-la ensuite avec une solution acide composée de 5 grammes d'hyposulfite de soude et de 3 gouttes d'acide sulfurique par 100 grammes d'eau.

Il faut cependant en convenir, lorsque vous serez forcé d'attaquer l'image de cette manière, pour la ramener à l'intensité voulue, les contrastes de lumière et d'ombre deviennent trop criards, et la couleur tourne à un vert bleuâtre, ce qui oblige à prolonger fort longtemps l'action du bain acide, pour obtenir la dégradation voulue. Aussi, pour éviter cet inconvénient, lorsque vous remarquerez que l'épreuve, au sortir du châssis, est par trop intense, avant de la soumettre à l'hyposulfite neutre, plongez-la d'abord dans le chlorure d'or acide dont nous avons parlé ; alors, si l'exposition n'a pas été démésurément excessive, vous pourrez encore arriver à un bon résultat et avoir une bonne épreuve. Le chlorure d'or acide qui, comme nous l'avons vu, a aussi l'avantage de communiquer une très-belle teinte aux épreuves photographiques, peut encore être employé de prime abord et avant le fixage, dans le seul but de modifier la teinte. Dans ce dernier cas, son action doit être abrégée de beaucoup. Aussitôt que le chlorure d'or aura produit son effet sur l'épreuve, on la lave soigneusement à l'eau pour éviter l'acide libre, avant de la soumettre à l'hyposulfite neutre.

L'hyposulfite de soude acide peut donc être facilement remplacé de la manière que nous venons de dire, et on devra y recourir non pas tant pour affaiblir une image trop intense, que pour modifier sa teinte et accélérer le fixage. A cet effet on ne devra le laisser réagir que quelques instants sur l'épreuve. Si ce liquide, peu de temps après sa préparation, commence à dégager une odeur de soufre brûlé et

à prendre une teinte laiteuse, mettez-y l'épreuve photographique traitée d'abord par l'hyposulfite à 16 0/0 et bien rincée à l'eau; au bout de 25 secondes, retirez-la, lavez-la de nouveau pendant une ou deux minutes et faites-la sécher.

Des épreuves que j'ai fixées exactement d'après cette méthode, il y a quatre ans, sont encore aussi fraîches et aussi belles que le premier jour; tandis que des épreuves sulfurées par un bain trop prolongé ou par un excès d'acide jaunissent invariablement après quelques semaines ou quelques mois. Le même effet se produit encore, si les épreuves n'ont pas été bien lavées au sortir de l'hyposulfite de soude neutre, avant de les soufrer, ou si l'épreuve soufrée n'a pas été de suite lavée à l'eau, avant de la faire sécher.

On ne peut pas dire qu'il n'existe pas une certaine latitude dans le plus ou moins de temps qu'on doit employer pour sulfurer l'épreuve au moyen de l'hyposulfite acide. Ainsi une épreuve restée trop intense pourra être laissée dans la solution pendant quarante secondes au lieu de vingt-cinq, comme nous l'avons dit; mais si on prolonge l'immersion au-delà de cette limite, l'épreuve positive prend une teinte terne et elle présente beaucoup moins de chances de durée.

Dans presque toutes les circonstances, on doit suivre scrupuleusement les règles qui ont été prescrites tant pour la préparation de la solution que pour son emploi; la plus petite négligence, peu importante en apparence, reçoit avec le temps une sévère leçon, par la destruction de l'épreuve. On peut tirer un renseignement assez exact pour juger du degré de sulfura-

tion qu'il convient de donner à l'épreuve, en examinant la teinte qu'elle prend dans l'hyposulfite acide; le premier degré de sulfuration se manifeste par une teinte de sulfuration violette, intense, qui est la plus solide; le second degré est un noir pur; le troisième degré est un noir olivâtre, désagréable à la vue et qui, avec le temps, tourne de plus en plus à l'olive et au jaune.

OBSERVATIONS.

1° *Influence de la lumière pendant l'action du fixage.*

Les opérations, qui ont pour but la fixation des épreuves positives, peuvent être facilement exécutées dans une chambre faiblement éclairée par la lumière diffuse du jour; et c'est une précaution superflue employée par quelques personnes de s'enfermer dans une obscurité complète pour fixer leurs épreuves, comme s'il s'agissait de soumettre une épreuve négative à l'influence des agents révélateurs. Aussitôt que le papier, au sortir du châssis positif, a été mis dans l'hyposulfite de soude, on peut, en le laissant toujours plongé dans le liquide, l'exposer immédiatement aux rayons du soleil, sans avoir à craindre un effet trop nuisible; il faut seulement avoir soin que l'action lumineuse s'étende sur toute la superficie de l'épreuve, parce que si elle n'agissait que sur une seule partie, elle conserverait en ce point, après avoir été fixée, une teinte brune légère, mais qui se distingue parfaitement de la partie non éclairée par le soleil. Cette teinte brune est assez tenace et assez persistante pour résister à l'action ultérieure de l'hyposulfite et des autres liquides fixateurs.

Il résulte de ce fait la conséquence : que si une ıible lumière est tout-à-fait inoffensive, on doit ceendant se garder d'opérer à une lumière trop vive. ela peut d'ailleurs nous conduire à douter de la sodité d'une épreuve qui aurait été fixée à une lumière ·op intense, car nous ne connaissons pas exactement ı nature du précipité insoluble qui reste sur le papier t qui le brunit.

2° *Epreuves obtenues sous l'influence d'une lumière faible ou d'une lumière forte.*

Dans le procédé du fixage, on observe une difféence remarquable quand à l'affaiblissement des eintes lorsque l'impression a été faite par l'action ente et continue d'une lumière faible et diffuse, ou ıuand elle a été produite par la lumière vive et diecte du soleil. Les demi-teintes sont beaucoup plus ırofondément attaquées et rongées par l'action du ɔain fixateur dans le dernier cas que dans le prenier (1).

3° *Moyen de constater le dépouillement des épreuves.*

En fixant les épreuves au moyen de l'hyposulfite le soude, il est difficile de reconnaître, à la simple nspection, le moment où les sels d'argent restés altéables à la lumière ont été complètement éliminés. Nous n'avons donc pas pu prescrire d'autres règles que celles qui consistent à laisser agir l'hyposulfite pendant un temps que l'expérience a démontré suffi-

(1) Voir la note ci-dessus, page 165.

sant ; ainsi, on ne peut pas émettre de principes bi
fixes pour opérer dans toutes les circonstances, su
tout quand on ne connaît pas l'énergie du bain fix
teur.

En effet, si l'on observe l'épreuve par transparenc
peu de temps après l'avoir introduite dans l'hyposu
fite de soude, on verra qu'elle n'est pas parfaiteme
transparente, mais sombre, granulée et comme cribl
de petits points. Cet aspect indique clairement que
solution des sels d'argent est encore incomplète.
l'on remet l'épreuve dans le bain et qu'on l'obser
après un plus long espace de temps, une demi-heu
par exemple, on trouvera qu'elle est devenue bea
coup plus transparente. Lorsque la transparence d
papier aura atteint son maximum, ou bien lorsqu'u
nouvelle immersion prolongée n'y ajoutera plus rie
on peut en conclure avec certitude que l'épreuve
été suffisamment dégagée par l'hyposulfite de soud
et qu'il ne reste plus qu'à la colorer et à termin
toute l'opération par un lavage prolongé.

L'hyposulfite de soude ammoniacal exige beaucou
moins de temps pour dissoudre la substance sensibl
de l'épreuve, comme on peut s'en assurer en exami
nant comparativement le dépouillement produit pa
l'hyposulfite seul ou avec addition d'ammoniaque.

4° *Nécessité de renouveler l'eau des lavages.*

Le soin que l'on prend de bien laver les épreuve
est loin d'être superflu, si l'on veut assurer au plu
haut degré possible leur solidité et leur durée. Je crois
cependant qu'on a un peu exagéré cette difficulté et

il est tout-à-fait inutile de renouveler à beaucoup reprises l'eau de lavage. Je conserve des épreuves enues depuis 4 ans, et qui, après avoir été traitées l'hyposulfite de soude à 16 pour cent, ont été lavées nme nous l'avons prescrit; c'est-à-dire qu'on les a égoutter, puis plongées dans une cuvette rem- e d'eau; qu'au bout d'une heure on a changé l'eau, qu'au bout d'une autre heure on l'a encore renou- ée; qu'enfin, le lavage a été prolongé pendant heures avant de retirer les épreuves et de les faire her. Eh bien! ces épreuves n'ont encore rien perdu leur fraîcheur et de leur beauté primitives.

Au reste, on peut concevoir qu'il doit en être ainsi, il serait tout-à-fait singulier qu'il en fût autrement. première eau de lavage s'empare dans la première ure de presque tout l'hyposulfite, la seconde et la isième eau n'ont plus à enlever que quelques fai- es traces de ce sel qui se dégagent plus difficilement, rce qu'elles sont entrées dans le tissu du papier, et st là seulement ce qui rend indispensable de pro- agèr encore le lavage pendant plusieurs heures. En issant baigner le papier dans l'eau de la cuvette, s combinaisons salines solubles s'en dégagent en rtu de leur plus grande pesanteur spécifique; il ffira donc de retourner plusieurs fois le papier sens essus dessous pour hâter l'effet du lavage.

Les particules du bain fixateur qui, malgré ce la- age, peuvent encore rester adhérentes à l'image, sont ctrêmement minimes, et leur action subséquente ne oit pas nous préoccuper, parce qu'elle ne peut occa- onner aucune perturbation sensible sur le dessin.

5° *S'il convient de changer en chlorure le nitra d'argent dans les épreuves à fixer.*

Les opinions des photographes sont très-diverge sur ce point. Il est bien certain que le dessin qu contient plus que du chlorure d'argent au mor de son immersion dans le bain fixateur, court m de risque de se tacher ; qu'il se fixe plus prompten et peut-être mieux par la raison que le chlorur dissout plus facilement dans l'hyposulfite de sou Mais d'un autre côté, l'image, si elle n'a pas été tra par le chlorure d'or acide, ne prendra pas dans le l fixateur une teinte aussi noire, aussi intense, que s l'avait plongée dans ce bain au sortir du châssis à production, c'est-à-dire encore imprégnée de nitr d'argent (1).

Je pense que les photographes peuvent adopter différemment l'une ou l'autre méthode, en se régl sur l'effet de coloration qu'ils ont en vue d'obte dans l'un comme dans l'autre cas. Il n'y a pas u différence sensible dans la solidité de l'image, pa que quand on opère sans avoir converti le nitrate chlorure d'argent, on a la précaution d'employer hyposulfite plus concentré. Si l'on se sert de l'hy sulfite ammoniacal, on aura encore moins à s'occu du nitrate d'argent qui pourrait exister sur l'épreuv enfin, si l'on emploie les bains fixateurs-colorar dans lesquels la proportion d'hyposulfite est très-for on ne devra tenir aucun compte de ce nitrate d'a gent.

(1) Voyez la note plus haut, page 193.

Moyen de reconnaître si le lavage est imparfait.

›rsqu'on a lieu de craindre que l'image positive erve encore une quantité notable d'hyposulfite oude par suite d'un lavage incomplet, et que, par ıotif, on n'ose pas encore la soustraire au contact 'eau, on peut opérer de la manière suivante :

ı enlève l'épreuve, on la fait égoutter, et l'on fait ber les dernières gouttes qui s'en échappent, dans solution étendue de proto-nitrate de mercure, la ence de l'hyposulfite s'y décèlera par un précipité . On peut encore reconnaître d'une manière plus ple si le lavage est insuffisant : il suffit d'applir sur la langue un des coins inférieurs du papier, 'il y reste de l'hyposulfite, on le reconnaîtra à saveur douce particulière; mais si ces deux méles indiquent dans certains cas l'insuffisance du ıge, elles ne sont pas assez exactes pour constater lavage complet (1).

SIXIÈME OPÉRATION.

COLORATION DE L'ÉPREUVE.

a couleur d'une épreuve, pour produire le meil- effet possible, doit être en rapport avec le sujet résenté par le dessin. Ainsi, un vieux château

) Un autre moyen de vérifier si l'épreuve contient encore de ›osulfite, serait de couper une de ses marges et de brûler ce frag-t de papier. La présence de l'hyposulfite se révèlerait par une ır qu'il est impossible de méconnaître.

(*Note du traducteur.*)

ruiné et assombri par le temps exige une teinte tou
différente de celle qui convient à un palais neuf
élégant. Dans cette matière, l'artiste photographe
difficile à contenter; il a besoin de savoir modifier à v
lonté ses teintes, et faire passer une image d'une co
leur à une autre, suivant les circonstances, en détern
nant sur l'épreuve les combinaisons de substances q
ont pour résultat d'arriver à la transformation voulu

Les bains fixateurs et colorants ont généraleme
une action différente sur la teinte, suivant qu'ils so
acides, neutres ou alcalins. Les uns font virer le de
sin au bleu, les autres au rouge ou au jaune; auss
quand l'opérateur, en transformant la teinte d'un
épreuve, veut la faire passer du rouge au bleu, il d
vra évidemment traiter cette épreuve d'une maniè
différente de celle qu'il emploierait pour la faire v
rer au jaune.

Le but n'est pas aussi facile à atteindre qu'on pou
rait le croire au premier abord, et la principale diff
culté réside dans les modifications qu'éprouvent le
diverses teintes en se mélangeant ensemble. Si l'o
veut, par exemple, jaunir une teinte violette, il fau
dra, avant d'arriver au jaune, commencer par obteni
le noir. L'amateur qui ne veut pas se trouver embar
rassé, doit donc se faire une juste idée de la natur
des teintes et de ce qui arrive dans leur combinaison
On ne peut donner d'autres règles pour cette opéra
tion, que celles qui dérivent de notre théorie du
mélange des couleurs. C'est pour cela que nous al
lons exposer en peu de mots les principes sur lesquel
nous avons fondé cette théorie.

Les couleurs rouge, jaune et bleue ne peuvent ni omposer ni décomposer les autres couleurs plus simles. C'est pour cela qu'on les appelle couleurs simles ou primitives. Combinées deux à deux, elles forment des couleurs secondaires : l'orangé, le vert et le iolet. Réunies toutes trois, elles forment le noir. Le remier degré de cette dernière couleur est le gris.

Les couleurs de la nature sont rarement pures.

Le rouge peut participer du jaune et former un ouge jaunâtre; ou bien du bleu, et il donne un ouge bleuâtre. Il peut encore participer à la fois de 'un et de l'autre, et alors il présente une couleur ouge tirant sur le brun, ou un mélange des trois ouleurs primitives dans lequel le rouge domine et u'on devrait appeler rouge noirâtre.

On peut dire la même chose des deux autres couleurs primitives. L'orangé, le vert, le violet, peuvent galement tirer sur le rouge, sur le bleu et sur le oir.

C'est ainsi que le noir, lorsqu'il n'est pas pur, mais u contraire mélangé avec le bleu, par exemple, rend le nom de noir-bleuâtre ; avec l'orangé, de noir livâtre ; ou, enfin, de noir brun ou de noir verdâtre, uivant que l'orangé, le rouge ou le jaune prédominent dans le mélange.

On voit, par ce court exposé, que les trois couleurs rimitives, le rouge, le jaune et le bleu, combinées nsemble dans des proportions différentes, peuvent ngendrer toutes les nuances imaginables.

Revenons à notre sujet. L'image photographique ui a pris une couleur brune dans l'hyposulfite neu-

tre, doit être considérée comme ayant une couleur grise ou noire, dans laquelle le rouge domine. Si l'on traite une semblable épreuve par l'hyposulfite acide, celui-ci, en la faisant virer au bleu, changera d'abord la couleur en un très-beau violet. En prolongeant l'action de l'hyposulfite acide, cette teinte virera au jaune, et, par conséquent, la couleur violette de l'image passera au noir pur. Si on continue encore à laisser agir le bain acide, le noir obtenu prendra une teinte olivâtre en tournant un peu plus au jaune.

Si, au contraire, l'épreuve est traitée dans un bain d'hyposulfite alcalin, l'image tournera au jaune, et l'on obtiendra une teinte orangée beaucoup moins intense, parce que l'alcali ne produit pas le bleu, ni le noir avant d'avoir amené le jaune. Quand on voudra faire prédominer le rouge, il faudra plonger l'épreuve dans un bain d'hyposulfite additionné d'acétate de plomb. Pour rendre le bleu prédominant, d'une manière franche et sans qu'il jaunisse, comme cela arrive lorsqu'on emploie les acides après l'hyposulfite, il faudra recourir au chlorure d'or.

Ainsi, le photographe a devant lui un champ immense de nuances et de couleurs différentes, sur lesquelles il peut fixer son choix.

La couleur rouge-brun des épreuves peut être virée au jaune, au rouge, au bleu, au violet, et enfin au noir pur ou mélangé avec le rouge, le jaune ou le bleu, dans une infinité de proportions différentes.

En faisant passer l'épreuve par les différentes nuances qui doivent la conduire à la teinte adoptée, il faut procéder avec beaucoup de prudence et de circon-

spection, pour ne pas dépasser certaines limites. Si l'image arrive à la teinte olive, on ne pourra plus revenir sur ses pas pour retrouver le noir pur; et, par cela même, il sera encore plus difficile de retourner à la teinte violette, et tout-à-fait impossible d'atteindre le rouge. Après l'action des acides ou du chlorure d'or acide, les alcalis sont impuissants pour ramener la teinte rouge-brun primitive, et encore moins le rouge jaunâtre. Cela tient à la nature des précipités qui se forment, qui sont très-permanents et rebelles aux autres réactifs.

En définitive, l'amateur de photographie doit se rappeler que les nuances de l'épreuve, tant qu'elle est soumise à l'action des bains fixateurs ou colorants, apparaissent toujours plus claires et moins intenses qu'elles ne le sont après la dessiccation du papier, et que souvent ces nuances se modifient encore après coup. Ainsi, le violet noircit, et le noir devient olivâtre en séchant.

OBSERVATIONS.

Quant à la théorie du mélange des couleurs, qui se fonde sur les principes émis plus haut, j'ai eu occasion d'adresser un article à la rédaction de *La Lumière*, journal de photographie, sciences et beaux-arts, qui s'imprime à Paris.

Mon article a été inséré en entier dans ce journal. Quelque temps après (Voyez *La Lumière*, 4e année, nº 7), M. M.-A. Gaudin, un des principaux collaborateurs du journal, a voulu attaquer ma théorie et lui en substituer une autre de son crû qui aboutit à des

conclusions tout-à-fait erronées. Comme cet auteur m'a mal compris, j'ai cru devoir lui répondre, pour faire mieux apprécier mes idées, s'il était possible. On n'a pas voulu insérer ma réponse dans le journal. J'ai demandé, inutilement, par lettre, l'explication de ce fait, et alors j'ai prié M. H. Plaut, un de mes amis, à Paris, de se transporter au bureau du journal. M. Lacan, rédacteur en chef de *La Lumière*, lui a donné pour prétexte : *qu'il ne voulait pas engager une polémique sur un sujet* ÉTRANGER *à la photographie.* Je n'ai pas voulu insister, comme je l'aurais pu faire, pour obtenir une misérable satisfaction d'amour-propre.

Puisque je retrouve maintenant l'occasion d'exposer de nouveau ma théorie, et que je suis persuadé, d'ailleurs, qu'elle peut être d'un grand secours pour faciliter l'art de donner aux épreuves les teintes qu'on désire, je demanderai au lecteur la permission de reproduire mon article, celui de M. Gaudin, et la réplique que j'y ai faite. Le lecteur impartial pourra décider si réellement je me trompe, et si ma théorie est tout-à-fait un hors-d'œuvre, ou si, au contraire, elle ne doit pas venir en aide à la pratique, pour obtenir la coloration convenable des épreuves positives.

Théorie des couleurs.

Nous admettons trois couleurs primitives, rouge, jaune, bleu, par la simple raison qu'on ne peut les composer ni les décomposer en d'autres couleurs plus simples. Ces couleurs, mêlées deux à deux, produisent trois couleurs secondaires, le violet, l'orange, le

vert. Cette nouvelle formation s'accomplit, soit lorsqu'on mêle entre eux deux rayons de lumière colorée en couleurs primitives, soit lorsqu'on mêle deux corps colorés en couleurs simples différentes. Mais l'explication qu'on peut donner dans les deux cas varie essentiellement, et elle est utile à connaître pour pouvoir comprendre d'une manière satisfaisante la formation du noir et de toutes ses nuances.

Si on fait le mélange, deux à deux, des rayons colorés, chacun avec une couleur primitive, l'œil aperçoit une troisième couleur, qui participe encore des couleurs qui la composent ; ainsi, l'union du rayon rouge et du rayon jaune nous donnent la sensation de la couleur orangé, et il ne me paraît pas possible d'expliquer autrement ce fait qu'en disant que c'est un fait. Mais si l'on vient à former le mélange de deux corps colorés, chacun avec une couleur simple différente, quoique le résultat soit le même, pour l'effet optique qu'il produit sur nous, *l'explication qu'on peut en donner est très-satisfaisante,* et nous aidera à comprendre la différence de résultat qu'on obtient lorsque, d'une part, on mélange trois corps à couleurs simples, et, d'autre part, trois rayons à couleurs primitives différentes, car on sait que dans le premier cas on obtient le noir, tandis que dans l'autre on a le blanc.

Supposons, pour fixer les idées, qu'on ait à mélanger deux corps, dont l'un soit rouge et l'autre jaune.

Les physiciens admettent que le corps rouge a la propriété de réfléchir le rayon rouge et d'absorber les deux autres rayons colorés, le jaune et le bleu, et

le corps jaune de réfléchir le rayon jaune et d'absorber le rouge et le bleu.

Cela admis, si nous notons, d'un côté les rayons absorbés, et les rayons réfléchis de l'autre, on verra que dans le mélange nous avons des rayons absorbés et réfléchis en même temps ; dans ce cas, il n'y aurait pas d'effet sensible ; mais nous avons, en outre, dans le mélange, d'autres rayons vraiment absorbés, lesquels ne peuvent plus se manifester à notre vue.

Mélange d'un corps rouge et d'un corps jaune.

	Rayons absorbés.	Rayons réfléchis.
Corps rouge	Jaune. Bleu.	Rouge.
Corps jaune	Rouge. Bleu.	Jaune.

Les rayons jaunes, rouges, se neutralisent, et on a le bleu deux fois absorbé; mais la lumière, moins le rayon bleu, nous donne la sensation de l'orange. Il est évident que dans notre cas il doit arriver la même chose, comme l'expérience nous le démontre, et il ne pourrait pas en être autrement, parce que le bleu est le complémentaire de l'orangé, et réciproquement.

En procédant de la même manière, nous pouvons aisément expliquer la formation du noir par le mélange de trois corps colorés en couleurs primitives ; phénomène que les physiciens n'ont pu expliquer jusqu'ici qu'en disant que le noir est un fait, un fait que plusieurs ont cru contraire à la théorie des cou-

eurs, mais qui, selon nous, la confirme très-bien; un
ait qui a même été contredit et nié par des savants
rès-respectables qui donnaient comme un résultat
ertain que dans le mélange de trois corps colorés
n couleurs simples, ils voyaient le blanc; tandis
ue d'autres, sans leur prévention et leurs théories,
oyaient clairement le gris ou le noir! Cette erreur a
té introduite par le grand Newton, et s'est conservée
usqu'à nous, parce qu'on n'a pas bien fait la distinc-
ion entre rayon coloré et substance colorée, et qu'on
'a pas étudié la manière d'agir dans les mélanges,
ropre à chacun.

Nous appelons un fait inexplicable, la formation
le la lumière dans le mélange des trois rayons colo-
és simples; mais pour obtenir le noir, on mélange
rois substances ou couleurs simples différentes, parce
ue, dans le mélange, on produit une absorption
omplète de la lumière, comme nous le démontre le
ableau suivant :

Mélange des trois corps jaune, rouge, bleu.

	Rayons absorbés.	Rayons réfléchis.
Corps rouge	Jaune. Bleu.	Rouge.
Corps jaune	Rouge. Bleu.	Jaune.
Corps bleu	Jaune. Rouge.	Bleu.

Nous avons les trois rayons, une fois absorbés et

une fois réfléchis, et, dans ce cas, il y aurait élisi
le mélange ne manifesterait aucune action sur la l
mière qui le frappe; mais nous voyons que les tr
rayons sont encore une fois seulement absorbés sa
être réfléchis; par conséquent, ils ne peuvent pl
se manifester avec leur couleur particulière de l
mière blanche, et, à leur place, on a nécessaireme
le noir qui est l'absorption complète de la lumièr
Car, prenant les lettres initiales des rayons absorb
et réfléchis, on peut établir l'équation suivante (2R
2J + 2B)—RJB=RJB rayons absorbés.

On conçoit que lorsque le mélange n'est pas cap
ble d'absorber toute la lumière, mais seulement u
partie, l'œil reçoit la sensation du gris, qui est un m
lange de blanc et de noir. Il sensuit que si des ph
siciens distinguent trois couleurs simples, comme
y en a qui en comptent jusqu'à sept, on pourrait da
les arts ajouter le blanc et le noir, parce que ceux-
en s'unissant donnent naissance à un composé analogu
à celui des premiers, qui participe des deux comp
sants. Mais nous n'admettons pas cependant cette di
tinction, et il nous paraît plus simple de n'admettr
que les trois premiers. Nous considérons le noir comm
la seule couleur ternaire, plus ou moins foncée, plu
ou moins jaune, rouge ou bleue, en un mot, plus o
moins parfaite. Car un noir grisâtre, jaunâtre, etc.
n'est pas un noir parfait, une parfaite absorption d
lumière, parce qu'il y aura une réflexion partielle d
lumière décomposée ou indécomposée. Nous voyons
d'après cela, que la couleur noire, en raison de s
composition plus complexe, peut donner lieu à une

uantité infinie de nuances différentes en se modifiant, t que le teinturier, comme le photographe et le peinre, trouvera exactement dans les modifications du ɪoir les plus grandes difficultés à vaincre pour obteɪir des nuances données.

Article de M. Gaudin *sur la théorie des couleurs.*

Il a déjà paru, dans la *Lumière,* quelques articles ur la théorie des couleurs ; comme cette question ɪeut présenter de l'intérêt aux photographes, je vais lire en peu de mots ce que j'en pense.

Comme résultat final de leurs recherches, les phyiciens ont reconnu la plus grande analogie entre la umière et le son : la lumière est une longueur d'onlulation mesurée de l'éther, comme le son est une ongueur d'ondulation mesurée de l'air ou des autres gaz, des liquides ou des solides. La différence entre les ondes lumineuses et les ondes sonores consiste en ce que, pour la lumière, il n'y a qu'une série d'ondes, tandis que pour le son il y a un certain nombre de séries ; c'est-à-dire, qu'entre le rouge extrême qui correspond à l'ondulation de l'éther la plus longue, et le violet extrême qui correspond à l'ondulation la plus courte, la différence est à peu près : : 13 : 8, tandis que la longueur des ondulations sonores perceptibles va de l'unité à 3,000 et plus. Dans l'un et l'autre cas, la série des ondulations produisant sur nos organes un effet harmonieux forme une gamme qui exige un certain rapport entre les longueurs d'ondulation, ou, ce qui revient au même, entre les nombres d'ondulations perçues pendant l'unité de temps.

On a constaté cette loi dans la gamme des couleu naturelles, comme dans les gammes ou octaves qu représentent tous les sons.

Le fait le plus saillant révélé par la photograph est que la plus grande énergie réside dans les rayon dont l'ondulation est la plus courte (1), et qui, par même raison, sont les plus rapides, puisqu'il a é constaté que tous les rayons se propageaient avec u vitesse égale; par conséquent, la décomposition ch mique répond au *maximum* d'ébranlement et devien un pur effet de mécanique infinitésimale.

Les physiciens ont constaté l'existence de 7 cou leurs primitives présentées par le spectre dans l'ordr

(1) Ceci n'est point exact. La photographie a bien pu confirmer c fait, mais elle est de date encore trop récente pour l'avoir révélé. E effet, bien longtemps avant sa découverte, on savait que le rayon roug et ceux qui l'avoisinent sont moins énergiques que les autres rayon colorés plus éloignés du rouge dans la série de Newton. Galvani dan son ouvrage intitulé : *Della pietra Bolognese*, page 59, édition de Bo logne 1780, en décrivant ses expériences directes pour recherche l'action du spectre prismatique sur la pierre phosphorique de Bologn ou sulfate natif de baryte, s'exprime ainsi :

« Le rayon rouge allume très-peu notre phosphore, l'orangé agi plus énergiquement, le jaune encore plus et les autres de plus en plus ainsi le rayon violet, qui est le dernier de l'échelle des sept rayons co lorés, l'allume plus vivement que tous les autres.

» Je suis très-embarrassé pour trouver la raison de ce curieux phé nomène. On pourrait supposer que le rayon violet est plus apte à dé sagréger les moindres particules phosphoriques inflammables de notr pierre, peut-être parce qu'il se compose lui-même de parties plus té nues, et par conséquent plus actives que celles qui composent le autres rayons moins réfrangibles et plus intenses. En effet, le rayon rouge qui est plus marqué que tous les autres, est aussi le moins pro pre à allumer notre phosphore »

: leur réfrangibilité, violet, bleu, vert, jaune, orangé, uge, et que la sensation du blanc parfait résultait : la perception simultanée de toutes ces couleurs.

Il semble à un grand nombre de personnes que le ombre des couleurs primitives pourrait être réduit 3 : bleu, jaune, rouge, parce que, réunissant ces uleurs deux à deux, on forme les quatre combinains, violet, vert et orange; mais il est certain que la nsation simultanée de ces trois couleurs primitives e produit pas le blanc.

Les physiciens disent aussi que le noir n'est pas ne couleur proprement dite, et qu'il est la négation 1 destruction de toutes les couleurs : ce cas est le lus difficile à interpréter, mais la solution n'est plus outeuse quand on raisonne sur des faits bien établis.

M. V. G. Sella dit que la couleur des corps est la uleur qu'ils réfléchissent; qu'un corps paraît rouge, une ou bleu, parce qu'il réfléchit le rouge, le jaune u le bleu; il dit que c'est un fait admis par les phyciens, et il en forme la base de sa théorie. Malheuusement, c'est l'inverse qui est la vérité. Toutes les natières colorantes, carmin, vermillon, indigo, bleu e Prusse, oxyde de fer, etc., réfléchissent la couleur omplémentaire de celles qu'ils transmettent à travers ur substance, et c'est la couleur *transmise à travers ur épaisseur qui forme leur couleur*. Il est facile de 'en rendre compte, en remarquant qu'une couche de es matières colorantes, déposée sur un verre, laisera passer par transparence la couleur qui leur est ropre.

On peut aussi s'assurer que ces couleurs réfléchis-

sent métalliquement les couleurs complémentaire
en effet, l'indigo et le bleu de Prusse, sous le frott
ment de l'ongle, présentent un reflet métallique rou
orangé complémentaire du bleu transmis; le vermi
lon et l'oxyde de fer en cristaux réfléchissent p
leurs facettes une couleur vert olive complémentai
du rouge transmis : le bisulfure de fer, qui possèd
un reflet métallique jaunâtre, donne, bien broyé
l'huile, un noir violet; le sulfure de plomb ou galèn
qui a un reflet métallique bleuâtre en cristaux, donn
un noir rougeâtre à l'état de précipité chimique.

Les métaux eux-mêmes suivent cette loi : les plu
blancs donnent la poudre la plus noire; l'argent broy
à l'huile en poudre très-divisée donne un noir in
tense; le noir bien connu et si parfait que donn
le platine précipité, le prouve aussi. Les métaux co
lorés ne donnent pas un noir parfait; l'or, par exem
ple, à l'état de division extrême, dans les émaux e
couleurs sur porcelaine, donne le rouge pourpre, di
pourpre de Cassius, complémentaire de sa couleu
métallique jaune.

Le noir de fumée lui-même qui n'est pas parfaite-
ment noir, et transmet une couleur brune comme
toutes les matières bitumeuses, donne un reflet bleu
par réflexion, comme on peut le remarquer sur les
fumées éclairées par le soleil et se projetant sur un
corps noir. Je pourrais étendre beaucoup ces cita-
tions : ce que je viens de dire des corps les plus fami-
liers suffira, je pense, pour établir que la couleur des
corps broyés est la couleur qui a traversé leur sub-
stance, et qui est de beaucoup plus intense que celle

[q]u'ils réfléchissent métalliquement ; en un mot, les [m]atières colorantes peuvent être assimilées à des la[m]es infiniment minces de verre possédant une colo[r]ation très-intense.

Or, qu'arrive-t-il quand on mélange des couleurs? [I]l y a superposition excessivement variée de lames [d]e couleurs différentes, et la couleur qui sera ren[v]oyée à l'œil aura dû traverser deux fois toutes les [la]mes superposées, et donnera la couleur que l'on [p]ercevrait par derrière pour une très-petite épaisseur : [E]h bien! si l'on interpose entre l'œil et le soleil un [a]ssemblage de verres, représentant, autant que pos[s]ible, les sept couleurs primitives, aucun rayon ne [p]assera, il en résultera le noir absolu. Un effet ana[lo]gue doit se produire dès la première couche de cou[le]urs mélangées : avec le blanc réfléchi métallique[m]ent, plus le blanc formé par transmission de toutes [le]s couleurs à l'unité d'épaisseur, il y aura la sensa[ti]on du noir sur la majorité de la surface, en raison [d]es rayons qui seront anéantis après avoir traversé [t]out un faisceau des sept couleurs. On aura ainsi un [n]oir plus ou moins gris, qui sera bien inférieur à [l']intensité du noir de platine broyé à l'huile.

Par le mélange de trois couleurs seulement, les [v]erres laissent passer beaucoup de lumière d'un ton [r]ougeâtre ; c'est aussi ce qui arrive en peinture : le [m]élange de ces trois couleurs donne au *maximum* un [g]ris qui tire toujours sur la couleur dominante, et [a]uquel on ne saurait donner le nom de noir que par [u]ne exagération de langage (1).

(1) M. Gaudin a beau dire que trois verres colorés avec les trois

En conséquence, la coloration résultant d'un m
lange de particules colorantes, ne peut pas être ass
milée à la réunion des couleurs par des moyens op
tiques ; elle est, au contraire, tout-à-fait analogu
aux produits des verres superposés et vus par trans
mission.

Dans cette expérience des verres, comme dans l
mélange des couleurs, on peut donc dire qu'il y
absorption de lumière ; car, si la lumière était ren
voyée de façon quelconque, sans avoir subi de trans
formation, il en résulterait un blanc plus ou moin
parfait, suivant l'intégralité de la gamme de couleur
employées. Il est, en effet, très-probable que la lu
mière est détruite dans ce mystérieux parcours ; mai

couleurs primitives laissent passer une grande quantité de lumièr
rougeâtre, il n'en est pas moins évident que si on augmente dans un
proportion convenable le bleu et le jaune des verres, cette tein
rougeâtre disparaîtra pour faire place à un gris parfait. Il est faci
de voir que M. Gaudin s'est servi, pour son expérience, de verres co
lorés, parmi lesquels le verre rouge était d'une intensité exagéré
relativement au jaune et au bleu ; est-il bien étonnant dès lors qu'
ait obtenu un gris rougeâtre au lieu d'un gris absolu.

Dans la teinture, lorsqu'on veut produire le gris, on mélange troi
substances colorées par les couleurs primitives, bleu, jaune et rouge
par exemple, l'indigo, la garance, le bois jaune. Pour arriver au noir
il n'y a qu'à forcer les proportions de ces substances. Dans la pein
ture, on procède souvent encore d'une manière analogue pour pro
duire le gris, et le mélange des substances colorantes ne tourne à l
couleur dominante que quand on emploie un excès bien marqué d
l'une ou de l'autre substance. En effet, dans le gris comme dans l
noir, les trois couleurs primitives, pour se neutraliser mutuellemen
d'une manière parfaite, doivent être combinées dans des proportion
fixes et déterminées. Dès lors, pour obtenir cette neutralisation com
plète, il faut les employer précisément dans la proportion voulue. C'es
là un fait bien connu et que chacun peut vérifier par l'expérience.

omme une force ne peut s'anéantir, il y a sans doute ransformation de lumière en chaleur ; ce qui le fenait croire, c'est que les corps noirs et les verres coorés s'échauffent beaucoup, tandis que les corps blancs 'échauffent très-peu.

Il peut y avoir de la chaleur sans lumière; mais usqu'ici on n'a pas trouvé de lumière sans chaleur. a lumière de la lune, que l'on dit dépourvue de haleur, n'a pas été soumise à une expérience suffiante ; comme elle est trois cent mille fois plus faible ue la lumière solaire, on ne saurait dire ni mesurer a trois cent millième partie de la lumière solaire, elle que nous la subissons sur notre globe.

La photographie elle-même semble prouver que le oir n'est pas de la lumière, car les substances photoéniques restent insensibles sous son abri, quoiqu'elles oient très-impressionnables par les rayons obscurs ui dépassent le violet extrême du spectre.

La théorie des couleurs, étant bien connue, pourra eter quelque jour sur les mystères de la photograhie. Les nuances que prend l'argent, exposé à l'acion de l'iode et des substances accélératrices, peuent donner une mesure assez exacte de l'épaisseur e la couche et de son état moléculaire; puisqu'on roduit des images sur argent par la seule action de a lumière sans mercure, il est évident qu'il y a moification chimique et moléculaire indiquée par les éactifs et l'aspect, qui excluent aussi, sur les épreues ordinaires, la présence du mercure à l'état d'aalgame argentifère que j'ai démontré ne pas exister ar la résistance absolue des blancs à l'action de l'aide nitrique concentré.

Les nuances des épreuves sur papier, qui vont d
jaune clair au noir intense, s'expliquent très-bien pa
l'épaisseur croissante des lames d'argent excessive
ment divisé ; le dépôt métallique blanc des épreuve
positives est de l'argent cristallisé en lames conti
nues, qui ne diffère du noir absolu, que par un
agrégation dont il serait fort avantageux de trouve
le secret.

Réplique de l'auteur sur la théorie des couleurs.

Dans un article très-important inséré dans le n°
de la *Lumière*, vous m'accusez de me tromper e
prenant pour couleur d'un corps celle qu'il réfléchit
et d'appuyer ma théorie sur un fait qui est l'invers
de la vérité.

Vous avez soin d'expliquer plus loin, que comm
couleur réfléchie par un corps vous entendez la cou-
leur qu'il renvoie à notre œil, quand il est dans u
état compacte qui ne permet pas à la lumière de l
pénétrer, que vous entendez parler de la couleur ré-
fléchie (pour me servir de votre expression très-juste
métalliquement.

Vous établissez ensuite que cette couleur réfléchie
métalliquement est la couleur complémentaire d
celle transmise à travers le corps, et que cette couleur
transmise à travers le corps est la même que celle
que ce corps, quand il est en poussière ou dans un
état qui permette à la lumière de le pénétrer, ren-
voie à notre œil.

Ainsi, les cristaux de $Fe^{2}O^{3}$, de l'île d'Elbe, ren-
voient à l'œil une couleur verte, au lieu qu'une lame

mince de Fe^2O^3 vue par transparence est rouge, et que la poussière de Fe^2O^3 est rouge : ainsi, la couleur réfléchie métalliquement par Fe^2O^3 est le vert, sa couleur transmise est le rouge, et la couleur renvoyée à notre œil par sa poussière est encore le rouge.

Vous dites que par couleur propre d'un corps on doit entendre la couleur qu'il transmet, couleur qui est encore la même que celle que le même corps présente en poussière, ou dans un état perméable à la lumière, et vous m'accusez de me méprendre en prenant pour couleur d'un corps celle qu'il réfléchit, et d'appuyer ma théorie sur un fait qui est malheureusement l'inverse de la vérité.

Je crois, Monsieur, ou que vous n'avez pas lu mon article, ou que vous avez voulu faire un jeu de mots (permettez-moi de le dire) assez étrange. J'expose ma théorie pour expliquer les couleurs produites par le mélange intime des matières colorées. Or, il est évident qu'on ne peut pas mélanger intimement ni des cristaux de Fe^2O^3 ni des pièces d'or ou d'argent. Il est clair que j'ai voulu parler de corps dans un état tel qu'on puisse les mélanger comme le sont les corps en poussière ou en dissolution. Il est aussi très-clair que je n'ai jamais entendu parler de la couleur réfléchie métalliquement par les corps, et que si j'avais parlé de la couleur réfléchie par le Fe^2O^3, j'aurais évidemment voulu parler de la couleur renvoyée à notre œil par Fe^2O^3 en poussière, dans un état où il peut être mélangé, et non de la couleur réfléchie métalliquement par Fe^2O^3. Il n'y a pas lieu de douter,

ce me semble, en lisant mon article, que j'ai toujours voulu parler de la couleur renvoyée à notre œil par les corps en poussière ou en dissolution. Vous pouvez, peut-être, m'accuser d'appeler lumière réfléchie par un corps, celle qu'il renvoie à notre œil, à l'état de poussière, au lieu que vous appelez uniquement lumière réfléchie par un corps, celle qu'il renvoie à notre œil métalliquement, c'est-à-dire, quand il est dans un état compacte tel, qu'il ne laisse pas pénétrer la lumière dans son intérieur; mais il n'y a pas de sens à m'accuser de définir comme couleur d'un corps celle qu'il réfléchit métalliquement, quand je n'entends nullement parler de corps à l'état compacte.

Je laisse de côté la question de la couleur unique que vous donnez à un corps; je n'ai pas à m'occuper s'il ne serait pas plus exact de dire que le Fe^2O^3 en cristaux est vert, que sa poussière est rouge, et que ses lames minces vues par transparence sont aussi rouges, plutôt que de vouloir accepter le rouge comme couleur du Fe^2O^3, qu'il soit en poussière ou en cristaux.

Je vous laisse dire que l'or est pourpre, parce que, à l'état de division extrême dans les émaux et couleurs sur porcelaine, il donne le rouge pourpre dit pourpre de Cassius; et que la belle couleur jaune renvoyée par l'or à notre œil n'est pas sa couleur propre, mais sa couleur complémentaire; vous pouvez aussi croire que l'argent et le platine ne sont pas blancs à proprement parler, mais d'un noir parfait.

Cela ne me regarde pas, car je ne m'occupe que

s matières colorées qui peuvent se mélanger intiment, et je prends pour leur couleur celle qui pat à nos yeux.

D'ailleurs, ce qui forme la base de ma théorie, n'est s la couleur A plus que la couleur B : c'est la démposition que les corps colorés apportent sur la luière. Soit que vous admettiez le système de l'ésion, soit que vous admettiez le système des dulations, pour moi, c'est tout-à-fait indifférent. e fois admise, la décomposition de la lumière, mme vous paraissez l'admettre avec moi, par le rps coloré en poussière ou en dissolution, il faut cessairement admettre que la couleur rendue invile soit absorbée d'une manière quelconque, et que couleur visible soit réfléchie ou transmise.

Si vous n'admettez pas que cette couleur soit réchie, je vous laisse croire qu'elle est transmise, r, dans ce cas, il n'y a aucune différence dans les isonnements que vous pourrez faire, d'après ma éorie, pour expliquer la formation des couleurs qui sultent du mélange de deux ou de trois substances lorées en couleurs primitives. Vous pourrez établir la même équation et arriver exactement au même sultat. Vous n'aurez qu'à écrire rayons transmis, à place de rayons réfléchis, comme j'ai fait. Ainsi :

Mélange de trois corps jaune, rouge, bleu.

	Rayons absorbés.	Rayons transmis.
Corps jaune	Rouge. Bleu.	Jaune.

	Rayons absorbés.	Rayons transmis.
Corps rouge	Jaune. Bleu.	Rouge.
Corps bleu	Jaune. Rouge.	Bleu.

Vous avez donc dans le mélange toute la lumiè une fois transmise à notre vue et deux fois absorb ou rendue invisible : ce qui fait la lumière toute a sorbée : ce qui fait le noir que vous avez obtenu ce qui fait que ma théorie est confirmée par l'exp rience.

Cette théorie est très-simple, et il me paraît qu'el explique très-bien la marche que les rayons suiver pour donner naissance au noir, tandis que vous ave besoin de votre expérience des verres pour pouvoi avec le noir, expliquer par analogie le noir produi par le mélange de corps colorés, après avoir fabriqu cette singulière hypothèse que les corps colorés son comme des lames de verre coloré. Mais cette analogi ne signifiant rien pour l'explication à donner, vous êtes obligé de dire qu'en mélangeant les substances colorées, la lumière est absorbée *et détruite dans un mystérieux parcours.*

SEPTIÈME OPÉRATION.

VERNIR ET ENCADRER L'ÉPREUVE.

1° *Vernissage de l'épreuve.*

Les épreuves photographiques, outre qu'elles gagnent beaucoup en beauté lorsqu'elles sont recouver-

s d'un vernis, deviennent encore plus inattaquables ɪx agents atmosphériques.

Il y a un grand nombre d'espèces de vernis que ɔn peut employer pour cette opération : ceux dont ɑ se sert le plus souvent sont : l'albumine, la colle de oisson ou la gélatine, et la gomme arabique. Il faut urtout faire attention à ce qu'ils ne renferment pas 'acides libres, qui compromettraient la solidité de épreuve ; les sels sont particulièrement nuisibles ɔrsqu'ils sont mis en contact avec l'épreuve, par l'in-ermédiaire d'un vernis.

A. *Vernis à l'albumine.*

Pour vernir les épreuves avec cette substance, on ɔrend des blancs d'œufs que l'on bat en neige, et ɥu'on laisse se liquéfier par le repos, comme nous l'a-vons vu. On emploie cette albumine sans l'étendre l'eau, lorsqu'on veut obtenir un vernis très-brillant; ɔn l'allonge, au contraire, avec de l'eau, lorsqu'on ɑ'a pas d'autre but que de corriger les plus grandes aspérités du papier au moyen d'un vernis léger. Quelques personnes ajoutent à l'albumine une solution aqueuse de gomme arabique; le vernis est alors plus solide et moins altérable à l'humidité; l'application de ce vernis se fait de la manière qui a été indiquée pour préparer le papier positif albuminé.

B. *Vernis à la gélatine.*

La gélatine est la substance la plus généralement employée pour vernir les épreuves positives. Comme

l'albumine, on peut l'employer dans différentes pr
portions, et, mélangée avec la gomme arabique, el
attire moins fortement l'humidité de l'air. Les pr
portions suivantes produisent un excellent effet :

Colle de poisson	2	parties.
Gomme arabique.	10	—
Eau	100	—

On fait fondre la colle de poisson au bain-mari
dans 50 parties d'eau, et lorsque la solution est com
plète, on y ajoute la gomme arabique qu'on a fa
dissoudre séparément dans les 50 parties d'eau qu
restent.

L'application de ce mélange sur l'épreuve se fai
de la même manière que pour albuminer. Ainsi, or
verse la solution dans une cuvette de verre ; on dé
pose l'épreuve à la surface, et lorsqu'elle a été bien
imprégnée de liquide, on la retire et on la fait sécher
en la suspendant en l'air.

C. *Vernis à la gomme arabique.*

Cette substance est rarement employée seule.
Lorsque sa solution est trop épaisse, elle a le défaut
de se crevasser sur l'épreuve, en séchant, à cause de
sa dureté et de sa fragilité ; mais lorsqu'elle est très-
étendue d'eau, elle peut servir avantageusement à
faire disparaître les aspérités, à remplir les pores du
papier, à lui donner un aspect plus lisse et plus frais.

Outre l'albumine, la colle de poisson et la gomme,
on peut se servir d'autres substances pour vernir les
épreuves ; par exemple, les substancces grasses et rési-

ıuses qui servent à délayer les couleurs. Elles donnt une grande finesse et un grand éclat aux épreu-s positives, mais elles ont, de plus, l'avantage augmenter leur solidité, par la raison qu'elles gaıntissent l'image contre l'humidité et les autres gents d'oxydation.

Lorsqu'on veut se dispenser de vernir les épreuves, a pourra les rendre brillantes sous les rouleaux d'un minoir. Le tissu du papier acquiert ainsi une exême finesse, et l'on croirait qu'il a reçu une légère ouche de vernis.

2° *Encadrement de l'épreuve.*

L'épreuve, une fois vernie ou convenablement cyindrée, il faut coucher ses bords latéraux parallèlenent aux lignes qui doivent rester verticales ; et, omme les vues photographiques présentent toujours ıne légère inclinaison de la verticale, en encadrant es côtés de l'épreuve parallèlement à ces lignes, on ıbtiendrait un polygone qui ne serait pas un rectangle parfait. Ainsi, l'épreuve sera généralement un peu plus large vers le bas ; cela n'occasionnera pas un défaut sensible d'harmonie dans l'ensemble, et lorsque l'épreuve aura été encadrée, la vue serait plus choquée si l'on avait fait un rectangle parfait.

Après avoir découpé l'épreuve suivant ces principes, on la fixera sur une grande feuille de papier blanc bien fort. Pour y réussir : 1° humectez la feuille de papier qui doit recevoir l'épreuve, en frottant son revers avec une éponge légèrement imbibée d'eau, ou avec un tampon de coton cardé, suffisamment hu-

mide; 2° collez avec de l'amidon les marges de papier, sur une tablette spéciale ou sur une feuil de carton bien plane; 3° mesurez avec un comp votre épreuve, et déterminez par quelques points l'e pace qu'elle doit occuper au milieu de la feuille c papier. Cela fait, humectez à son tour l'épreuve ell même, étendez sur le revers de ses marges une bouill claire d'amidon (1) ou un peu de gomme. Applique la sur le milieu du papier, et laissez sécher le tou spontanément; l'épreuve et le papier se contracter en séchant, mais restent parfaitement tendus comm s'ils avaient subi l'action d'une presse, même aprè qu'on les a détachés de la planchette ou du carton oi ils avaient été collés. L'amidon et la gomme ne pourraient pas, dans ce cas, être remplacés par la gélatine, qui ne peut être employée qu'à chaud. La colle forte liquide, c'est-à-dire, rendue soluble dans l'eau froide, au moyen d'un acide, serait tout-à-fait impropre à cette opération, parce qu'elle tacherait infailliblement l'image.

OBSERVATIONS.

Epreuves gélatinées.

Les épreuves appelées *gélatinées,* dans lesquelles la colle de poisson appliquée sur l'image est assez épaisse pour que le dessin semble recouvert par un verre, sont obtenues au moyen de la gélatine. Mais la mé-

(1) On a remarqué que les épreuves collées avec de l'amidon étaient sujettes à contracter de nombreuses taches et de profondes altérations. Il vaudra donc mieux employer pour cet usage une solution de dextrine.

(*Note du traducteur.*)

thode d'application de cette substance diffère sensiblement de celle qui a été décrite ci-dessus.

A Paris, où la division du travail est portée au suprême degré, les photographes ne font pas eux-mêmes cette opération, mais ils confient leurs épreuves à un *gélatineur* de profession. Ils peuvent ainsi disposer d'un temps précieux, qui, autrement, serait employé aux exigences d'un travail matériel. Il leur est alors loisible d'apporter plus de soin aux autres branches de l'art et de le porter à sa perfection, par la raison que moins on donne de temps aux opérations matérielles, plus il en reste pour celles qui sont du ressort de l'artiste. Si donc nous habitions la capitale de la France, nous n'aurions pas besoin de connaître en détail les procédés employés pour gélatiner les épreuves, pour les rendre brillantes et glacées; mais lorsqu'on habite une province éloignée des grandes villes, il est bon de les connaître et de savoir les employer au besoin. Nous n'avons près de nous aucun gélatineur de profession, que je sache, il sera donc utile de nous occuper un peu de cet art du gélatineur, assez modeste par lui-même, mais qui à Paris est une spécialité importante, utilisée d'une foule de manières, par exemple, pour orner les images, pour former les feuilles colorées sur lesquelles on imprime en or et en argent des adresses, des cartes de visites, etc.

L'art du gélatineur consiste en trois opérations principales : 1° étendre du fiel de bœuf sur une glace dans une cuvette; 2° préparer et ensuite, étendre, sur la glace passée au fiel, la gélatine ou la colle de poisson; 3° appliquer l'épreuve sur la gélatine.

1° *Etendre le fiel.*

Prenez une cuvette de verre fabriquée comme il a été dit page 69, rincez-la avec soin, avec une solution étendue de carbonate de soude, et faites sécher ; versez dans cette cuvette du fiel de bœuf étendu avec un tiers de son volume d'eau et filtrez à travers une mousseline. Etendez ce fiel sur toute la surface du verre avec la barbe d'une plume de pigeon, placez-le ensuite au-dessus d'un fourneau contenant quelques charbons allumés, mais en maintenant la cuvette à une distance suffisante, pour ne pas chauffer trop fortement; faites ensuite couler le fiel sur toute la surface en inclinant la cuvette en tous sens : lorsque le verre est un peu plus que tiède, qu'il dégage des vapeurs et que le fiel s'étend sans laisser aucune lacune, renversez dans un vase approprié l'excès de ce fiel, exposez de nouveau la cuvette à la chaleur du fourneau en la tenant bien horizontalement à une distance convenable, et en la faisant tourner en tous sens, de manière à ce que le fiel ne puisse pas s'accumuler dans un endroit à une plus grande épaisseur que dans un autre, parce qu'il prendrait une couleur brune qui altèrerait la pureté de la gélatine.

2° *Préparation et application de la gélatine sur le verre.*

Mettez dans 100 parties d'eau froide 6 parties de colle de poisson. Au bout d'une demi-heure de séjour dans l'eau, la colle de poisson, qui s'est amollie, est portée au bain-marie dans une capsule de porcelaine :

lorsque la dissolution de cette colle dans l'eau est terminée, on la filtre à travers une toile un peu fine, et lorsque le liquide sera assez refroidi pour être à peine tiède, on le verse par un angle de la cuvette et on l'étend rapidement sur toute la superficie du verre qui a reçu la couche de fiel; cela fait, on reverse sans perdre de temps l'excédant du liquide dans la capsule; on place la cuvette sur une table bien d'aplomb, afin que la gélatine, au moment où elle se solidifie, se trouve également répartie sur toute la surface.

3° *Application de l'épreuve sur la couche de gélatine.*

Dix minutes après avoir étendu la gélatine sur le verre, plongez votre épreuve dans une cuvette remplie d'eau, et pendant qu'elle est encore toute ruisselante, appliquez-la sur la gélatine fixée dans la cuvette, en ayant bien soin qu'il ne séjourne aucune bulle d'air entre le papier et la gélatine. On peut faire disparaître ces bulles, lorsqu'il s'en forme, en comprimant légèrement le papier avec un tampon de coton, ou bien encore si le papier est suffisamment humecté et la gélatine assez tenace, en soulevant le papier par un de ses angles et en le laissant ensuite retomber avec précaution. Si, au contraire, le papier est à peine humide, ou qu'on l'ait asséché au moyen de papier buvard, il adhèrera immédiatement à la gélatine et l'on devra apporter une plus grande attention pour l'y appliquer. Lorsque vous aurez lieu de croire que l'adhérence du papier est uniforme et complète, placez la cuvette à sécher en la suspendant

en l'air dans une chambre doucement échauffée à la température de 20 à 25 degrés centigrades.

Au bout de 24 heures la couche de gélatine, si elle n'a pas été mise trop épaisse, sera sèche, et on pourra détacher l'épreuve, en passant au-dessous du papier une lame de canif qui découpe la gélatine sans la détacher. Si l'opération est bien réussie, l'épreuve gélatinée se détachera du verre avec la plus grande facilité.

Dans tous les cas, il vaut mieux laisser sécher à outrance la gélatine ; elle se détachera alors beaucoup plus facilement.

Il faut que la couche de gélatine soit aussi mince que possible, afin qu'elle puisse sécher plus promptement et aussi pour éviter que par la suite elle ne détermine sur l'épreuve une tendance trop forte à prendre diverses inflexions sous l'influence d'une température humide.

Le fiel que l'on étend sur la glace de la cuvette a pour effet d'empêcher l'adhérence de la gélatine. Les corps gras, par exemple, une solution de cire ou de suif dans de l'huile d'olive ou de noix, produiraient sans doute le même effet. Je dois cependant dire, pour rendre hommage à la vérité, que les expériences que j'ai faites dans ce but ont beaucoup laissé à désirer. S'il arrive que la gélatine, en contact avec l'épreuve, ne puisse pas se détacher du verre, il n'y a pas d'autre moyen de sauver l'image que de la plonger dans l'eau tiède et de recommencer ensuite toute l'opération d'un bout à l'autre. La gélatine en séchant éprouve un retrait tel qu'elle pourrait faire craquer le verre

ou la capsule de porcelaine. Le fiel préserve la glace de la cuvette, et pour empêcher la capsule de se rompre, on évitera d'y laisser sécher la gélatine. Si l'on introduit une matière colorante dans la gélatine avant de l'appliquer sur la glace, on pourra obtenir des épreuves qui sembleront tirées sur un fond de couleur. Ainsi le papier paraîtra rouge en mélangeant à la gélatine une décoction de bois de Brésil ou de cochenille où l'on ajoute de l'alun, substance tout-à-fait inoffensive sur l'épreuve. Une décoction de bois jaune, traitée par l'alun, donnera une teinte jaune, et une solution de sulfate d'indigo, saturée de carbonate de soude, produira une couleur bleue. Ces trois substances colorantes mélangées entre elles dans des proportions données fourniront toutes les teintes possibles, parce que, dans leurs réactions réciproques, elles ne s'altèrent jamais au point que leur teinte spéciale puisse en souffrir.

RÉSUMÉ

DE LA

PHOTOGRAPHIE SUR ALBUMINE.

Pour épargner la peine du lecteur qui voudra suivre les procédés décrits dans les chapitres précédents, j'ai résumé en peu de mots les formules, et les choses les plus essentielles que le manipulateur doit nécessairement connaître.

PREMIÈRE PARTIE.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DE L'ALBUMINE PHOTOGRAPHIQUE.

Prenez 100 grammes de blancs d'œufs et mélangez-les avec une solution composée de :

Eau.	5 gram.
Iodure de potassium	1 gram.
Iode.	0,2 décig.
Brômure de potassium..	0,2 décig.
Sirop de gomme et de sucre composé de 16 parties de sucre, 8 de gomme arabique 48 d'eau.. . .	5 gram.

Battez en neige avec une fourchette de buis ; laissez
poser 12 heures, et votre albumine sera préparée.
orsque vous voudrez l'employer, prenez la partie su-
érieure, sans agiter le fond ; la préparation doit être
aite dans un vase de verre ou de porcelaine, exempt
le corps gras et de poussière.

DEUXIÈME OPÉRATION.

APPLICATION DE L'ALBUMINE SUR LE VERRE.

1° Polissez d'abord votre glace jusqu'à ce que le souffle de l'haleine se condense sur le verre d'une manière tout-à-fait uniforme ; et pour y parvenir frottez-la soigneusement avec un tampon de coton imprégné d'ammoniaque liquide et d'alcool, ou bien plongez d'abord la glace dans une solution tiède de savon, fortement alcaline, lavez-la à l'eau, et ensuite polissez-la au coton, avec de l'ammoniaque et de l'alcool.

Si la glace a déjà servi, et qu'elle soit tachée par des sels d'argent, plongez-la dans un bain d'acide nitrique étendu de 5 fois son poids d'eau, avant de lui faire subir le traitement indiqué ci-dessus.

2° Après le poli, passez sur la surface de la glace un large pinceau à poils fins, pour chasser les particules de poussière attirées par le verre ; versez l'albumine au milieu de la glace, et en l'inclinant dans tous les sens, étendez cette albumine sur toute la superficie. Après avoir renversé l'excédant d'albumine, mettez la glace sécher spontanément dans une boîte à plusieurs étages et de sorte qu'elle soit légèrement

inclinée vers l'angle de sortie de l'albumine. Si vo
êtes pressé, faites sécher en la tenant à une légè
distance au-dessus de la flamme d'une lampe.

TROISIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU BAIN SENSIBILISATEUR.

Eau.	100 parties.
Nitrate d'argent fondu.	8
Acide acétique cristallisable. . .	16

Faites dissoudre, filtrez et conservez dans un flacon
bouché hermétiquement, à l'abri de la lumière.

Si au lieu de 16 parties d'acide acétique, on n'en
employait que 12, ou si on substituait l'acide pyroli-
gneux à l'acide acétique cristallisable, la sensibilité
communiquée par le bain à l'albumine serait plus
grande, mais les blancs de l'image seraient plus sujets
à noircir.

QUATRIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DE L'ALBUMINE.

Cette opération doit être faite à la lumière d'une
bougie. Prenez votre plaque albuminée et sur le mi-
lieu de son revers, appliquez un bâton de gutta-percha
ou de cire amollies par la chaleur ; laissez complète-
ment refroidir. Ce bâton adhèrera au verre et lui
servira de manche. Prenez la glace au moyen de ce
manche, et mettez-la sur l'acéto-nitrate d'argent que
vous aurez versé dans une grande cuvette ; ayez soin,
en plongeant la glace, que l'albumine arrive au con-
tact du liquide d'une manière régulière, uniforme,

ns aucun temps d'arrêt, ou, comme on dit, sans so-
ition de continuité. Avec un peu de pratique, vous ac-
uerrez facilement l'adresse nécessaire à ce petit tour
e main. Laissez votre glace albuminée dans le bain
endant 20 secondes environ, enlevez-la ensuite et
ortez-la à la chambre noire, si elle doit être exposée,
ncore humide. Mais si vous voulez opérer à sec, la-
ez-la à l'eau dans une cuvette, laissez-la sécher dans
ne obscurité complète, et renfermez-la dans une
boîte à rainures, pour la préserver de la lumière jus-
qu'au moment où elle sera exposée à la chambre
noire.

CINQUIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

Placez la plaque sensible dans le châssis de la chambre noire, mettez au foyer, c'est-à-dire rendez le plus nets qu'il sera possible sur le verre dépoli, les objets que vous voulez reproduire. Vous vous servirez pour cela d'un voile noir, pour arrêter la lumière extérieure qui vous empêcherait de voir l'image. La mise au point obtenue, serrez la vis de la chambre noire, afin qu'elle ne puisse plus se déranger; enlevez alors le verre dépoli, remplacez-le par le châssis, dont vous ouvrirez le volet, afin que la couche sensible puisse s'impressionner. L'expérience, qui est le plus grand de tous les maîtres, vous apprendra le temps convenable d'exposition pour votre albumine. Généralement, si vous avez un bon objectif, 5 à 6 minutes de pose suffiront; mais, toutes choses égales, une pose relati-

vement longue sera toujours préférable ; les obje seront plus nettement accusés ; les effets de lumièr et d'ombre plus naturels, l'ensemble plus harmonieu et l'épreuve plus belle.

SIXIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU LIQUIDE RÉVÉLATEUR.

1° Faites à froid une solution saturée d'acide gallique, ou bien, mettez dans de l'eau de l'acide gallique en quantité suffisante, pour qu'après 12 heures il en reste encore une certaine quantité qui n'a point été dissoute par l'eau ; mettez cette solution dans un flacon de manière à le remplir entièrement et fermez-le avec un bon bouchon, afin que l'air n'y pénètre pas (1).

Cette solution prend au bout de quinze jours une couleur d'huile d'olive et donne alors de meilleurs résultats que dans les premiers moments de sa préparation ; mais lorsqu'elle devient trop vieille elle s'altère.

2° Faites une autre solution composée de :

Nitrate d'argent fondu.	4 parties.
Eau.	100 —

Si le liquide reste trouble et laiteux, à cause des chlorures contenus dans l'eau, filtrez-le, et la solution sera faite.

(1) Un litre d'eau dissout à peu près 5 grammes d'acide gallique.

SEPTIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

Renfermez-vous dans l'obscurité, comme nous l'avons déjà dit, prenez la glace qui a reçu l'impression lumineuse et qui recèle l'image à l'état latent; placez-la sur un trépied horizontal et recouvrez-la avec la solution saturée d'acide gallique. Au bout de cinq minutes, reversez dans un verre spécial l'acide gallique, laissez la glace s'égoutter un instant, et versez-y une quantité de la solution de nitrate d'argent à 4 0/0, suffisante pour recouvrir toute la couche albumineuse. L'image apparaîtra bientôt. Si elle vous paraît bien venue, suivez-la avec toute votre attention; passez doucement sur cette image un tampon de coton, ou bien, soufflez légèrement dessus pour mettre le liquide en mouvement et prévenir les dépôts noirs qui pourraient se former sur l'épreuve. Dans le cas où l'image ne vous paraîtrait pas assez intense, versez le nitrate d'argent dans le verre où vous avez déjà mis l'acide gallique et répandez ce mélange sur le dessin, il deviendra bientôt aussi intense que vous pourrez le désirer; lavez-le alors à grande eau pour arrêter l'action trop énergique du mélange, et cette opération sera terminée.

HUITIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU LIQUIDE FIXATEUR.

Faites deux solutions d'hyposulfite de soude différemment concentrées : la première contiendra 16

parties d'hyposulpfite pour 100 d'eau. La seconde, parties d'hyposulfite pour 100 d'eau.

Ces solutions ne s'altèrent pas spontanément et o peut les conserver indéfiniment ; mais elles s'affaiblis sent par l'usage, en se chargeant d'iodure d'argen La présence de cet iodure rend la solution impuis sante à fixer les images positives sur papier, par la raison que ces dernières contiennent du chlorure d'ar gent.

NEUVIÈME OPÉRATION.

FIXER ET TERMINER L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

Prenez votre épreuve développée et bien lavée ; examinez si elle est bien venue, plutôt un peu foncée, ou si, au contraire, elle est restée trop faible. Dans le premier cas, fixez-la à l'hyposulfite à 16 pour 0/0 ; dans le second, employez la solution à 4 0/0. Il suffit, dans le premier cas, de recouvrir l'image avec la solution, et au bout de deux minutes, on peut la laver à grande eau pendant un quart d'heure. Il vaut mieux, dans le second cas, mettre l'épreuve dans une cuvette renfermant la solution à 4 0/0 et l'y laisser séjourner environ dix minutes ; on l'enlève ensuite avec précaution, on la lave et on la fait sécher. Dans l'un comme dans l'autre cas, l'épreuve sera fixée et terminée, et si elle est bien réussie, elle aura une grande valeur intrinsèque, elle formera un capital fructueux qui pourra produire 100 pour 1.

DEUXIÈME PARTIE.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DES LIQUIDES SENSIBILISATEURS.

Dissolvez d'une part 8 parties de sel de cuisine dans 100 parties d'eau.

D'une autre part faites dissoudre 16 parties de nitrate d'argent fondu dans 100 parties d'eau.

La première solution pourrait encore être préparée avec 6 0/0 de sel ammoniaque pour remplacer le sel de cuisine.

La solution argentifère s'appauvrit par l'usage. Aussi dès qu'elle cesse de donner de bons résultats, on y ajoute une nouvelle quantité de nitrate.

DEUXIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DU PAPIER.

1° Choisissez feuille à feuille le papier destiné à cet usage et placez le côté le plus lisse sur la solution de chlorure de sodium à 8 0/0. Laissez-l'y environ trois minutes, ou jusqu'à ce qu'il paraisse uniformément imprégné de liquide ; enlevez-le, laissez-le égoutter et séchez-le entre des feuilles de papier buvard, jusqu'à ce qu'il n'apparaisse plus aucune trace d'humidité.

2° Placez alors la feuille de papier sur la solution de nitrate d'argent, en ayant soin que le côté salé du papier repose uniformément sur la superficie du bain. N'oubliez pas que le papier devient sensible sur le nitrate et qu'il pourrait se teinter à la lumière diffuse; préservez-le donc d'une lumière trop forte et opérez à un demi-jour très-faible. Au bout de 3 à 4 minutes enlevez le papier de dessus le nitrate, faites-le égoutter, puis sécher dans l'obscurité. Lorsqu'il est parfaitement sec, serrez-le dans un carton à l'abri de toute lumière. On fera bien d'exécuter cette opération la veille du jour où l'on doit se servir du papier.

Lorsque vous voudrez opérer sur papier albuminé, préparez votre albumine avec :

Blancs d'œufs.	90 parties.
Eau.	10 —
Sel ammoniaque.	6 —

Battez en neige; après avoir laissé reposer douze heures, décantez la partie claire, versez-la dans une cuvette et placez-y votre papier. Enlevez-le, faites-le sécher en le suspendant en l'air et sensibilisez-le avec une solution composée de :

Nitrate d'argent.	25 parties.
Eau.	100 —

TROISIÈME OPÉRATION.

TIRAGE DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

Placez votre cliché dans le châssis à reproduction, de manière à ce que l'envers repose sur la glace de

cet instrument, appliquez ensuite sur l'image le côté sensible du papier positif, refermez le châssis en assurant un contact parfait entre le papier et l'image, et portez le tout aux rayons du soleil.

En ouvrant de temps en temps la planchette du châssis, vous examinerez les progrès de l'image, pour l'empêcher d'arriver à la teinte bronze, et lorsqu'elle aura acquis un noir intense, plus foncé qu'elle ne doit avoir, lorsqu'elle sera terminée (on sait qu'elle doit s'affaiblir en la fixant), enlevez l'image et procédez immédiatement au fixage.

QUATRIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DES LIQUIDES FIXATEURS ET COLORANTS.

Lorsqu'on fixe une image positive, il arrive souvent qu'elle prend une couleur peu artistique. Cette teinte peut être modifiée, soit au moyen de certaines solutions, soit avec le liquide même qui sert à fixer l'épreuve, en le préparant d'une manière un peu différente de celle habituellement usitée.

Je dois me borner à donner les formules de ces bains, en laissant au lecteur le soin de les préparer et de les appliquer suivant le but qu'il se propose.

Bains fixateurs.

A. Eau. . . . . 100 parties.
Hyposulfite de soude.. . . . . 16 —

Ce bain, lorsqu'il est neuf, est le meilleur fixateur que l'on connaisse. Lorsqu'il a servi quelque temps, il perd une partie de son énergie fixatrice, mais il a

acquis la propriété de donner aux épreuves photographiques une très-belle teinte violette.

B.	Eau.	100 —
	Hyposulfite..	10 —
	Ammoniaque liquide.	5 —

Ce bain, outre qu'il fixe très-bien, communique aux épreuves une teinte d'un brun pâle très-chaud.

Bains colorants.

A.	Eau..	1000 parties.
	Acide chlorhydrique.	5 —
	Chlorure d'or..	1 —

On emploie ce bain pour donner aux épreuves une teinte violette bleuâtre ou noire ; il a de plus la propriété d'affaiblir une épreuve trop venue dans le châssis à reproduction.

B.	Eau.	100 gram.
	Hyposulfite de soude.	3 —
	Acide sulfurique.	3 gouttes.

Ce bain donne aux épreuves une teinte noire. Il faut l'employer aussitôt sa préparation et ne jamais dépasser la dose prescrite d'acide sulfurique ; sans cela il exercerait une action destructrice sur l'image.

C.	1°	Eau.	500 parties.
		Hyposulfite de soude. . . .	10 —
	2°	Eau.	500 parties.
		Chlorure d'or.	2 —

Ces deux solutions préparées, on les mélange en versant à petites doses la seconde dans la première,

it en agitant le mélange, pour dissoudre le précipité qui se forme.

Bains fixateurs colorants.

A.	Eau..	100 parties.
	Hyposulfite de soude..	50 —
	Perchlorure de fer.	10 —
	Nitrate d'argent.	1 —
B.	Eau.	100 parties.
	Hyposulfite de soude..	50 —
	Iode.	1 —
	Nitrate d'argent.	1 —
C.	Eau.	100 —
	Hyposulfite., ...	25 —
	Nitrate d'argent.	1 —
	Chlorure d'or.	0,2 —

Ces bains perdent spontanément avec le temps leur propriété colorante.

CINQUIÈME OPÉRATION.

FIXER L'ÉPREUVE.

Dans cette opération, il est essentiel : 1° que le papier soit entièrement pénétré par l'hyposulfite, et que les substances restées sensibles soient dissoutes ; 2° que l'hyposulfite soit entièrement éliminé de la pâte du papier. Le premier de ces effets s'obtient en plongeant l'épreuve dans le bain d'hyposulfite et en l'y laissant séjourner une heure et au-delà, suivant la force de la solution. Le second effet se produit en plongeant l'épreuve, au sortir du bain d'hyposulfite, dans une cu-

vette remplie d'eau, où on la laisse tremper au moin douze heures et même plus, en renouvelant plusieur fois dans cet intervalle l'eau du bain, pour chasse complètement du papier les sels solubles qu'il ren ferme. La solidité plus ou moins complète des épreu ves dépend tout-à-fait du soin plus ou moins parfai qu'on a mis à les laver.

SIXIÈME OPÉRATION.

COLORATION DE L'ÉPREUVE.

Pour bien réussir dans cette opération, il faut connaître les modifications qui se produisent en mélangeant les diverses teintes. Les couleurs que l'on donne aux images photographiques s'obtiennent le plus souvent : 1° en sulfurant l'épreuve par une addition d'hyposulfite de soude acidulé ; 2° en dorant l'épreuve par le chlorure d'or acide ou à l'état de sel double combiné avec l'hyposulfite. L'ammoniaque donne une teinte claire, chaude, différente de celle que produisent le soufre et l'or; on pourrait même dire qu'elle ne donne pas précisement une coloration, mais plutôt une atténuation de coloration qui convient bien à certains sujets.

Le moyen le plus usité pour colorer les épreuves, consiste à employer de vieilles solutions d'hyposulfite ; cependant, si l'on veut obtenir avec certitude des épreuves inaltérables, résistant à l'action du temps, il ne faut suivre cette pratique vulgaire qu'avec une extrême précaution, car les vieux bains fixent toujours d'une manière très-incertaine.

SEPTIÈME OPÉRATION.

VERNIR ET ENCADRER L'ÉPREUVE.

Une épreuve vernie gagne beaucoup en beauté. Faites une solution avec :

Eau.	100 parties.
Colle de poisson.	10 —
Gomme arabique.	2 —

Ayez soin que ce mélange soit entièrement neutre, imbibez-en le papier, faites-le égoutter, et collez les bords du revers de l'image sur un carton où vous la laisserez sécher spontanément. Après la dessiccation, le papier reste bien tendu. Découpez l'épreuve parallèlement aux lignes qui doivent être verticales dans l'image, et placez celle-ci sous verre dans un cadre ou passe-partout. Si vous voulez la fixer dans un album, gélatinez votre épreuve, comme nous l'avons dit, avec une solution de 6 parties de colle de poisson dans 100 parties d'eau. Votre épreuve acquerra ainsi une grande finesse et prendra un aspect magnifique.

PHOTOGRAPHIE SUR COLLODION.

De même que la photographie sur albumine, la photographie sur collodion se divise en deux parties distinctes : 1° Production de l'épreuve négative ; 2° production de l'épreuve positive. Nous n'aurons plus à parler que de ce qui concerne l'épreuve négative, puisque l'épreuve positive est obtenue sur papier, au moyen du cliché collodionné, absolument de la même manière qu'avec un cliché sur albumine.

Le lecteur qui est maintenant initié à toutes les manipulations nécessaires pour obtenir un négatif sur albumine, arrivera facilement à de bons résultats sur collodion. Les opérations sont presque identiques ; ce sont :

1° La préparation du collodion ;
2° Son application sur la glace ;
3° La préparation du bain sensibilisateur ;
4° La sensibilisation de la glace ;
5° L'exposition à la chambre noire ;
6° La préparation du liquide révélateur ;
7° Le développement de l'image ;
8° La préparation des liqueurs fixatrices ;
9° Le fixage et la terminaison de l'épreuve.

Dans le procédé sur albumine, on peut faire toutes les opérations dans leur ordre naturel, mais avec le collodion, il faut, avant toutes choses, préparer les

uides sensibilisateurs et révélateurs ; parce que, ussitôt la glace collodionnée et exposée à la lumière, faut la sensibiliser et la développer immédiatement. ous observerons cependant l'ordre que nous avons éjà suivi, sauf à prévenir le lecteur des quelques xceptions qui se présenteront.

Cependant, outre les opérations qui viennent d'être ndiquées, nous décrirons encore le moyen de produire des épreuves positives directes, et celui d'opérer sec sur collodion.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DU COLLODION.

Le collodion tire son nom du mot grec καλλαω, qui signifie coller. C'est tout simplement une dissolution de pyroxyle ou coton fulminant dans l'éther sulfurique. Il se présente sous la forme d'un liquide incolore, léger et d'une consistance mucilagineuse. On l'emploie en médecine, au lieu de taffetas d'Angleterre, pour préserver les plaies du contact de l'air ; la propriété qu'il possède de s'évaporer promptement, en laissant une pellicule solide et imperméable, le rend éminemment propre à cet usage.

Pour rendre le collodion photographique, il suffit de l'iodurer, c'est-à-dire d'y faire dissoudre un iodure quelconque.

On trouve le collodion dans toutes les pharmacies,

mais le collodion pharmaceutique est trop ép
pour être étendu sur une glace en couche mince
uniforme, comme il le faut pour la photographie.
collodion doit donc, avant son ioduration, être conv
nablement étendu d'éther et d'alcool, pour lui com
muniquer la fluidité convenable.

Le collodion pharmaceutique qu'on rencontre da
le commerce, est de plus très-variable dans sa qu
lité; aussi le photographe qui tient à obtenir ur
constance et une certitude complètes de résultats dar
l'emploi de cette substance, doit nécessairement l
composer lui-même, en préparant d'abord le coto
fulminant qu'il dissoudra ensuite dans l'éther. Nou
aurons donc à faire connaître comment on doit pro
céder pour obtenir le coton fulminant, avant de le
transformer en collodion photographique. Ainsi la
préparation du collodion sera naturellement divisée
en deux chapitres : A, préparation du coton fulmi-
nant; B, préparation du collodion photographique.

A. COTON FULMINANT.

Préparation.

Azotate de potasse.	160 gram.
Acide sulfurique à 66 degrés.. .	150 «
Coton cardé..	5 «

On réduit en poudre l'azotate de potasse, ou salpêtre
du commerce, on l'ajoute par petites doses à l'acide
sulfurique, que l'on a versé dans un grand verre, et
on agite le mélange avec une baguette de verre.
Lorsqu'il a acquis une consistance sirupeuse, homo-

ne, et qu'il est devenu à peine tiède, on y introduit coton bien sec, bien écarté et surtout exempt de ute ordure ou autre substance étrangère.

Le coton doit être ajouté au liquide par petites uantités à la fois, et on l'enfonce avec l'agitateur de erre, pour dégager l'air qu'il pourrait contenir et le ire imprégner uniformément par le mélange. Après à 10 minutes d'immersion, on enlève le coton et on plonge dans un vase plein d'eau. Ce vase peut être n terre, en verre, en bois, mais non pas en métal. n lave alors le coton, jusqu'à ce qu'il ne renferme lus aucune trace d'acide. Pour cela, il est nécessaire le laisser le coton séjourner dans l'eau pendant plusieurs heures de suite, en renouvelant l'eau fréquemment. Enfin, on fait sécher le coton à une douce chaleur, et loin de tout corps enflammé, parce qu'il est devenu fulminant.

OBSERVATIONS.

1° *Excellent moyen de laver le coton fulminant.*

On a proposé de laver le coton fulminant, en le plaçant au fond d'un entonnoir de verre, dans lequel on fait passer un courant d'eau, et on a prétendu que cette eau, sans cesse renouvelée sur le coton, devait le laver parfaitement en peu de temps. Je ne crois pas néanmoins que ce procédé puisse donner un résultat satisfaisant, parce que le coton, en se changeant en pyroxyle sous l'action du mélange de salpêtre et d'acide sulfurique, subit toujours, à un degré plus ou moins grand, une sorte de contraction et de foulage,

comme ferait la laine au contact d'un alcali, en so qu'il devient inégalement pénétrable à l'eau. Il résulte que l'eau versée sur le coton fulminant da l'entonnoir, lave à outrance certaines parties et laisse d'autres à peu près intactes. Ce mode de lava employé avec succès par les chimistes, lorsqu'il s'ag de laver des précipités qui forment une pâte hom gène et facilement perméable à l'eau, semble dor tout-à-fait impropre pour le lavage du coton fulm nant. Quand, pour faciliter l'action de l'eau, on voudra écarter mécaniquement les flocons de coton dans l but de détruire l'effet de sa contraction, on n'arriverai jamais à un résultat parfait, sans employer beaucou de temps et de peine.

Le moyen le plus simple et le meilleur qu'on puisse employer pour laver parfaitement le coton, est à mon avis de le laisser pendant un grand nombre d'heures consécutives dans une eau que l'on renouvelle de temps en temps, en ayant soin de comprimer quelquefois le coton entre ses doigts pour renouveler l'eau qui reste dans ses fibres. Pour terminer, on presse fortement le coton en le tordant dans un linge, puis on le fait sécher.

2° *Inconvénients qui résultent d'un lavage imparfait du coton fulminant.*

Un lavage bien complet est tout-à-fait essentiel pour la réussite du collodion, parce que, s'il reste dans ce coton le moindre acide, celui-ci décompose plus tard l'iodure que l'on ajoute au collodion pour le rendre photographique ; alors le collodion rougit et devient

moins sensible à la lumière. D'un autre côté, si le lavage n'enlève pas au coton tout le sulfate de potasse produit dans la réaction qui s'opère entre l'acide sulfurique et l'azotate de potasse, il en résulte que ce sulfate se dissout dans l'éther au moment de la préparation du collodion, et que par la suite il entrave la libre action de la lumière sur la couche de collodion iodurée et argentée étendue sur la glace, et de plus, il diminue l'adhérence du collodion.

3° *Moyen de reconnaître si le coton fulminant a été suffisamment lavé.*

Si le papier tournesol, ou le papier coloré par le campêche, conserve sa couleur, après avoir été 10 minutes en contact avec le coton fulminant encore humide, on peut en conclure que ce dernier a été suffisamment lavé. Cependant, par surcroît de précaution, on fera bien de prolonger encore pendant quelque temps son immersion dans l'eau.

Pour reconnaître si le coton renferme encore du sulfate de potasse, on verse dans la dernière eau de lavage quelques gouttes de chlorure de barium. Lorsqu'il se forme un nuage laiteux, c'est un indice certain que le coton contient encore du sulfate de potasse, si le papier tournesol ou campêche ne change pas de couleur en le plongeant dans le même bain.

4° *Du lavage à l'eau distillée et à l'eau commune.*

Il est inutile d'employer de l'eau distillée pour le lavage du coton fulminant, mais il est bon de se servir d'eau filtrée, ou au moins d'eau que l'on aura

laissé reposer quelque temps, de manière à ce que les parties terreuses, charriées ordinairement par les eaux courantes, aient eu le temps de se précipiter au fonc du vase.

5° *Théorie de la préparation du coton fulminant.*

La réaction qui s'opère entre le salpêtre, l'acide e le coton, a pour effet de décomposer le sel avec pro duction de bi-sulfate de potasse et avec dégagemen d'acide nitrique. Ce dernier, en présence de l'acid sulfurique qui se trouve en excès dans le bain, rest concentré et se combine facilement avec le coton, qu par l'effet de cette combinaison prend un accroisse ment de poids dans le rapport de 3 à 2 de sa pesan teur primitive. La composition du coton est $C^{12} H^{10} O^{10}$ mais en se combinant avec l'acide nitrique, il devien $C^{24} H^{17} O^{17}; 5 NO^5$. Ce qui revient à dire que 2 équi valents de coton perdent 3 équivalents d'oxygène e 3 équivalents d'hydrogène, mais qu'ils prennent équivalents d'acide nitrique.

6° *Cas de non réussite du coton-poudre.*

M. de Brébisson, dans son traité spécial de collodio fait remarquer, que parfois, au moment de l'imme sion du coton dans le mélange d'acide sulfurique d'azotate de potasse, si l'on n'a pas bien chassé l'a renfermé dans le coton en le plongeant dans le l quide, ou si l'acide sulfurique n'est pas bien pur, se déclare une vive effervescence et un développeme de vapeurs rutilantes, occasionnées par la décompos

tion de l'acide nitrique. Quand cet effet se produit, il faut se hâter de mettre le tout dans l'eau pour arrêter une action qui perdrait bientôt tout le coton.

En se servant d'acide sulfurique à 66 degrés, et en ayant soin d'introduire le coton dans le mélange d'acide et de sel par petites doses à la fois, je n'ai jamais éprouvé l'inconvénient rapporté ci-dessus.

Une autre cause d'insuccès, bien plus fréquente sans doute, se rencontre lorsque l'acide est trop concentré, et lorsque l'azotate de potasse et le coton sont trop ou trop peu secs.

Lorsque l'acide est très-concentré et que les autres substances sont très-sèches, le mélange devient très-actif, le coton qu'on y introduit est, à la vérité, fulminant au plus haut degré, mais il perd la propriété de se dissoudre dans l'éther et l'alcool. Si, au contraire, l'acide est un peu trop faible, et les substances un peu humides, le coton obtenu est non-seulement peu fulminant, susceptible de se prendre en masse et très-difficile à laver, mais de plus il ne se dissout qu'incomplètement dans le mélange d'éther et d'alcool; et cette solution en séchant laisse une pellicule peu transparente, souvent même opaque.

7° *Précautions à prendre dans la fabrication du coton-poudre.*

Le coton fulminant doit être préparé à l'air libre, ou sous la hotte d'un laboratoire ayant un bon tirage, si l'on ne veut pas être incommodé par les vapeurs délétères qui se dégagent pendant la réaction.

Comme le coton fulminant s'enflamme à la tempé-

rature de +170 degrés environ, et qu'il pourrait produire des explosions dangereuses, il sera prudent de n'en préparer que 5 grammes au plus à la fois, comme nous l'avons indiqué. Pour le faire sécher, on évitera de le placer dans le voisinage de substances en ignition. La meilleure manière de faire sécher le coton-poudre, c'est de l'exposer en plein soleil, ou de le suspendre au moyen d'un crochet à une ficelle tendue en l'air, où il pourra sécher spontanément. Quand on est pressé, on fait chauffer de l'eau jusqu'à ébullition, on éloigne ensuite du feu le vase qui la renferme, on le recouvre d'une assiette de porcelaine sur laquelle on dispose le coton fulminant. La chaleur transmise par cette espèce de bain-marie, produira en peu de temps et sans aucun danger la dessiccation du coton.

8° *Découverte du coton fulminant.*

L'invention du coton-poudre ne remonte pas au-delà de 1846, et elle est due à M. Schonbein, chimiste distingué de Bâle. Mais pendant qu'il conservait d'une manière jalouse le secret de cette préparation, M. Boettger, de Francfort, parvint à trouver le moyen d'obtenir du coton fulminant (1). Il en est toujours ainsi,

(1) Il serait plus juste de restituer à ses véritables inventeurs la découverte du coton-poudre. Les mystérieuses réticences de M. Schonbein, ses dénégations peu loyales lorsqu'il a vu son prétendu secret devenu public, les travaux ultérieurs de M. Boettger, son associé, rien de tout cela n'a suffi pour enlever, aux yeux des savants, le mérite de cette invention à M. Braconnot, chimiste de Nancy, qui, dès 1832, avait trouvé la *xyloïdine;* M. Pelouze, savant très-connu, avait aussi repris, en 1838, l'étude de ce corps, et en avait fait l'objet d'un sa-

aussitôt qu'une découverte nouvelle est annoncée, un grand nombre de personnes, mues par la curiosité ou par l'amour du gain, font d'ardentes recherches dans le même but, et finissent par l'atteindre et le perfectionner. Le tout est de faire le premier pas et de lancer le public dans une direction nouvelle. L'histoire de la photographie apporte chaque jour une nouvelle preuve de ce fait.

B. COLLODION PHOTOGRAPHIQUE.

Préparation.

1° Dans un flacon à col étroit, on met :

Ether sulfurique à 66°. . . . . 100 gram.
Coton fulminant. . . . . 2 —

Si le coton a été bien préparé, il ne tardera pas à être dissous et formera avec l'éther un collodion simple, semblable à celui des pharmaciens. Mais cela arrive rarement, et le plus ordinairement la dissolution du coton n'a lieu que d'une manière imparfaite dans l'éther aussi concentré.

2° On met dans un autre flacon plus petit :

Alcool à 40° (1). . . . . 50 gram.
Iodure de potassium réduit en poudre. 1.5

vant mémoire publié dès cette époque. On sait, du reste, que le coton-poudre n'a pas réalisé tout ce qu'on s'en promettait comme force balistique. (*Note du traducteur.*)

(1) Nous aimerions mieux de l'alcool à 36°, par la raison que l'iodure de potassium est trop peu soluble dans les alcools concentrés. (*Note du traducteur.*)

Lorsque la dissolution est faite, on la verse dans le flacon qui contient le collodion. La solution alcoolique d'iodure de potassium rend le collodion photographique, et de plus elle complète la dissolution du coton fulminant, dans le cas où elle ne se serait pas faite dans l'éther seul.

Le collodion photographique, lorsqu'il est bien réussi, doit avoir une couleur d'un jaune citron pâle. On le laisse au repos pendant environ douze heures, afin qu'il s'éclaircisse et on le décante dans un autre flacon, avant de l'employer à collodionner les glaces.

OBSERVATIONS.

1° *De quelques propriétés du collodion photographique.*

Un grand nombre d'agents altèrent le collodion photographique. La lumière le rougit en mettant en liberté de l'iode ; le contact de l'air le rougit aussi, parce qu'il détermine une oxydation de l'éther et de l'alcool qui entrent dans sa composition. La présence d'une petite quantité d'alcali dans le collodion détermine une sorte de perturbation, une altération spontanée d'une nature particulière, qui nuit beaucoup à ses qualités photogéniques.

Le collodion préparé avec les proportions que nous avons indiquées, est généralement assez fluide, assez coulant pour s'étendre uniformément sur une lame de verre ; il est assez épais pour y abandonner une pellicule très-adhérente que l'on peut soumettre aux divers liquides sensibilisateurs, révélateurs, etc., sans craindre de la déchirer. La quantité d'iodure qu'il

renferme, dans le rapport d'environ 1 : 100, est très-convenable pour produire une couche susceptible de recevoir une image, sans une opposition trop criarde entre les lumières et les ombres. Lorsque le collodion contient plus d'éther ou moins d'alcool que la dose prescrite plus haut, il est plus siccatif, et en s'évaporant il laisse une pellicule plus épaisse ; si, au contraire, il renferme beaucoup d'alcool, il sèche moins vite, la couche est moins solide ; mais elle est plus sensible à la lumière et elle s'étend d'une manière bien plus uniforme sur la glace, principalement en été où l'évaporation de l'éther est très-prompte. Enfin, si l'éther et l'alcool ne sont pas assez concentrés, s'ils contiennent de l'eau, le collodion a une tendance à se gercer sur le verre, et il y adhère peu solidement.

2° *Inconstance du collodion.*

Le coton fulminant n'est pas toujours soluble au même degré, à chaque fois qu'on le prépare ; d'un autre côté l'éther et l'alcool varient continuellement en degré et en pureté ; il est donc impossible d'obtenir à coup sûr un collodion qui conserve toujours des propriétés identiques. Mais il est facile de remédier à cette inconstance du collodion.

3° *Moyen de remédier à l'inconstance du collodion.*

Premier cas. — Lorsque le coton-poudre n'est pas très-soluble dans le mélange d'éther et d'alcool, il faut naturellement forcer la dose pour obtenir un collodion d'une suffisante consistance ; et si, malgré cela, le collodion est encore trop clair, on pourra toujours

augmenter sa densité en ajoutant une nouvelle quantité de coton-poudre. Cependant, comme après chaque nouvelle addition de coton-poudre, il faut attendre quelque temps que la dissolution soit complète, il sera plus avantageux de préparer à l'avance un collodion très-épais, dont on se servira pour corriger au besoin l'excès de fluidité du collodion photographique. A cet effet on met dans un flacon de verre à col étroit :

Ether à 66°.	90	gram.
Alcool à 40°.	10	—
Coton fulminant.	3	—

On laisse réagir ce mélange pendant quelques heures, en agitant plusieurs fois le flacon pendant cet intervalle. On obtient ainsi un collodion très-épais, comme celui de la pharmacie. Lorsque le collodion sera devenu bien clair au repos, on le décante dans un autre flacon spécial que l'on conserve hermétiquement bouché. L'addition de 5 à 10 pour cent de ce collodion au collodion photographique trop fluide, suffira ordinairement pour donner à ce dernier une consistance convenable.

Second cas. — Si, au contraire, le collodion est trop épais, le remède est tout aussi facile. Il suffira de l'étendre en y ajoutant de 5 à 10 pour cent de son cevolume d'éther. L'alcool pourrait également servir à allonger le collodion, mais on ne doit jamais l'ajouter en trop forte quantité ; sans cela le collodion devient trop mou et sans consistance, en sorte qu'au moment de la sensibilisation, il se détache facilement de la glace et se mêle au bain d'argent.

.° *Moyen de conserver au collodion photographique le même degré d'ioduration.*

Soit que l'on ajoute au collodion photographique, u collodion pharmaceutique pour le rendre plus pais, soit qu'on l'étende avec de l'éther ou de l'al- ɔol, ou, avec un mélange de ces deux substances pour ɘ rendre plus fluide, la quantité relative d'iodure u'il contient est nécessairement diminuée, et l'on nit par courir le risque de ne plus obtenir une né- ative parfaite avec ce collodion. Ainsi, dans un cas ɔmme dans l'autre, il faut ajouter au collodion une uantité proportionnelle d'iodure.

On met pour cela dans un petit flacon :

Alcool à 40°.	100 gram.
Iodure de potassium porphyrisé.	4 —

On agite le liquide pour faciliter la dissolution du ɘl. Cette dissolution renferme une quantité d'iodure ɘ potassium quadruple de celle que contient le col- ɔdion photographique. Ainsi, pour trois volumes de ɔllodion épais, ou d'éther et d'alcool ajoutés à la li- ueur photographique, il faudra ajouter un volume ɘulement de cette solution alcoolique d'iodure de po- ɩssium, pour rétablir dans le collodion la même pro- ortion relative d'iodure qu'il contenait primitive- ɩent.

° *Caractères où l'on reconnaît la proportion d'iodure dans le collodion.*

L'aspect que prend la glace collodionnée dans le

bain sensibilisateur est un indice certain de la juste proportion d'iodure mélangée au collodion. Lorsque la glace prend une couleur d'un blanc légèrement opaque et complètement uniforme, on est assuré d'une bonne réussite. Mais si, au contraire, la glace, au sortir du bain d'argent, présente un blanc mat de porcelaine fortement opaque, c'est un indice que le collodion renferme un excès d'iodure. Dans ce dernier cas, l'image se forme lentement, et elle est facilement attaquée par les liquides fixateurs. Une couleur bleuâtre transparente accuse un défaut excessif d'iodure, qui empêche l'épreuve de bien venir, parce qu'elle ne peut pas prendre d'une manière bien sentie les différentes teintes des clairs-obscurs.

Dans le cas où il y a excès d'iodure, on ajoute à la préparation, du collodion épais et un mélange d'alcool et d'éther. Si, au contraire, le collodion est trop pauvre en iode, on y ajoute de l'alcool iodure, du collodion épais et de l'éther, suivant les règles indiquées plns haut, pour le rétablir à peu près dans son état normal.

6° *Altération spontanée du collodion photographique et moyen d'y remédier.*

C'est un fait démontré et admis en photographie, que le collodion une fois ioduré, ou rendu photographique, ne conserve pas longtemps son énergie photogénique, sans qu'on puisse préciser avec certitude les causes de l'altération qu'il éprouve. En effet, on a beau fermer très-hermétiquement les flacons qui le contiennent et prendre toutes les précautions possibles,

comme de le tenir à l'abri de la lumière et dans un endroit frais, rien ne peut empêcher son altération spontanée.

Il ne faut pas cependant exagérer les conséquences de cet inconvénient du collodion, et ce ne doit pas être un motif de découragement pour l'opérateur, puisqu'il est très-facile d'y remédier. Le collodion, quelque modification qu'il éprouve, ne subit jamais une altération assez profonde pour ne pas être ramené à peu près à sa sensibilité primitive, en y ajoutant, suivant les circonstances, du collodion plus épais, de l'éther, de l'alcool, de l'iodure, un alcali ou un acide, etc.

Ordinairement le collodion photographique prend, avec le temps, une teinte rouge, et sa sensibilité diminue. L'addition de 3 à 4 gouttes d'ammoniaque liquide par 100 grammes de collodion suffit souvent pour lui rendre toute sa promptitude photogénique. Toutefois, si on vient à dépasser la dose convenable d'ammoniaque, on pourrait en neutraliser l'excès en ajoutant un peu d'acide iodhydrique ou d'acide chlorhydrique (1).

Mais le meilleur moyen d'obvier aux inconvénients qui résultent de l'altération spontanée du collodion photographique, est de le préparer par petites doses à la fois, au fur et à mesure des besoins ; ou bien encore de *n'iodurer le collodion que peu d'instants avant de s'en servir*. A cet effet on tient en réserve une petite

(1) Nous devons dire que toutes les fois que nous avons cherché à ramener le collodion au moyen d'une addition d'ammoniaque, quelque minime qu'elle fût, nous avons toujours échoué : le collodion s'est troublé et a été perdu. L'auteur exprime, du reste, à peu près le même avis plus haut, page 258. (*Note du traducteur.*)

provision de solution alcoolique d'iodure de potassiu
que l'on ajoute au collodion normal, lorsqu'on ve
le rendre photographique. Il faut cependant averti
l'opérateur que cette solution alcoolique se décompos
spontanément à la longue, mais beaucoup moins vit
que le collodion iodurė. Il se forme dans cette solu
tion un acétate de potasse qui, mélangé au collodion
diminue sa ténacité et sa sensibilité. Il suit de là qu
l'alcool lui-même ne doit pas être ioduré trop long-
temps avant de s'en servir pour iodurer le collodion
et qu'il convient également de n'en préparer qu'un
petite quantité à la fois (1).

Avec ces précautions, l'opérateur pourra toujours
avoir du collodion photographique qui n'aura pas le
temps de subir les changements et les altérations
spontanés qui lui enlèvent sa sensibilité au bout de
quelque temps de service.

7° *Décanter et filtrer le collodion.*

Nous avons dit que le collodion doit être abandonné au repos pour s'éclaircir et qu'on doit ensuite simplement le décanter. Je crois en effet qu'on peut se dispenser de filtrer le collodion, parce qu'il est essentiellement volatil, et que son extrême légèreté ne permet pas aux substances étrangères qu'il pourrait contenir, de nager à sa surface ou de rester suspendues dans le liquide ; elles tombent toutes au fond du vase, et l'on peut ainsi décanter la plus grande partie du liquide

(1) On préparera, par exemple, 20 à 30 grammes d'alcool saturé d'iodure à la fois, et au bout de 15 à 20 jours, il sera prudent de renouveler cette solution. (*Note du traducteur.*)

dans un grand état de limpidité et de transparence (1). Si, par un excès de précaution, on voulait filtrer le collodion, il faudrait avoir soin de recouvrir l'entonnoir avec une feuille de verre un peu plus large que l'ouverture de cet entonnoir, pour empêcher l'évaporation de l'éther. Le collodion, filtré ou décanté, doit être conservé dans un flacon parfaitement fermé par un bon bouchon de liége. Les bouchons de verre ajustés à l'éméri adhèrent avec une telle force par suite de la dessiccation du collodion, qu'on est parfois obligé de couper le col du flacon au moyen d'une lime ou avec un charbon allumé, pour pouvoir l'ouvrir (2).

8° *Collodion iodurė par l'iodure d'ammoniaque.*

L'iodure d'ammonium peut être substitué à l'iodure de potassium dans la préparation du collodion photographique, il présente même quelque avantage dans les circonstances où l'on veut préparer un collodion sans alcool, pour l'obtenir plus résistant et plus tenace, comme celui dont on a besoin pour les épreuves positives directes destinées à être transpor-

(1) Quoi qu'en dise l'aûteur, le collodion ne devient jamais complètement limpide qu'à l'aide de la filtration, et comme il se forme chaque jour un léger dépôt dans le collodion, il sera prudent de le filtrer au oommencement de la journée. (*Note du traducteur.*)

(2) Nous avons toujours conservé le collodion dans des flaçons bouchés à l'eméri, et jamais nous n'avons eu à nous plaindre de l'inconvénient signalé par l'auteur, ni de recourir aux remèdes extrêmes qu'il indique et qui entraînent la perte du flacon. Ce serait, dans tous les cas, une grande imprudence que d'essayer d'ouvrir le flacon avec un charbon allumé ; on risquerait ainsi d'enflammer le collodion.

(*Note du traducteur.*)

tées sur toile cirée. Mais dans les autres cas, l'iodur d'ammonium ne doit pas être préféré à celui de pc tassium, parce qu'il ne donne pas une plus grand sensibilité au collodion, et que d'ailleurs il produi des négatives beaucoup moins intenses.

9° *Action des iodures à différentes bases.*

De même que l'iodure d'ammoniaque, les iodure de cadmuim, de zinc et de fer, ne semblent pas accé lérer la formation de l'image, plus que ne fait l'io dure de potassium, et les résultats ne sont en rien plu parfaits, quant à l'effet produit. Lorsqu'on ajoute d ces iodures à un collodion préparé à l'iodure de po tassium, l'image devient plus intense, par la seule raison qu'on a augmenté la quantité d'iodure; mais elle ne se forme ni avec plus de promptitude ni avec plus de perfection. Lorsque la base de l'iodure est très-forte, la décomposition que subit cet iodure dans le bain sensibilisateur étant plus profonde, la formation de l'iodure d'argent sensible doit être plus parfaite, et c'est là sans doute ce qui a fait généralement préférer l'iodure de potassium à tous les autres iodures pour la préparation du collodion (1).

(1) Quoi qu'en dise l'auteur, nous donnons la préférence à l'iodure de cadmium, dont la base plus faible décompose moins promptement le collodion. Il suffirait que ce sel eût été indiqué par le savant M. Laborde pour en faire reconnaître les avantages, mais ils sont tellement palpables, que nous ne comprenons pas comment ils ont pu être niés par quelques auteurs. Ainsi, l'iodure de cadmium est parfaitement soluble dans l'éther, ce qui dispense d'introduire dans le collodion la quantité d'alcool nécessaire pour dissoudre les autres iodures et notamment celui de potassium. D'un autre côté, le collodion ioduré, ou cadmium, ne se colore qu'après un temps très-long, et sous

10° *Causes qui influent sur la sensibilité du collodion.*

On ne peut pas attribuer à telle ou telle substance ı sensibilité du collodion photographique ; mais les auses qui lui donnent cette propriété, sont :

1° Sa plus ou moins grande ténacité, car il est rouvé qu'un collodion moins tenace et plus perıéable, est aussi plus propre à la réduction de l'ioure d'argent, sous l'influence de la lumière et des liuides révélateurs;

2° L'état différent d'acidité ou d'alcalinité que peut résenter parfois le collodion. Il suffit, en effet, d'une ose tout-à-fait homéopathique d'acide ou d'alcali our faire passer le collodion de son maximum de ɜnsibilité à un défaut absolu de sensibilité, et *vice ersâ.* Il m'est arrivé un jour d'ajouter mal à propos gouttes d'ammoniaque liquide à 100 grammes d'un ɔllodion peu sensible, et cette addition l'a rendu ɔut-à-fait insensible. Mais, en ajoutant à ce collodion gouttes d'acide chlorhydrique, j'ai été fort surpris e voir qu'il avait repris une sensibilité exquise. Ion collodion, essayé aux réactifs, n'accusait aucune spèce d'alcalinité avant l'addition de l'acide chlorhyrique. Cela prouverait donc qu'il n'est pas absoluıent nécessaire que le collodion soit alcalin pour être ɜnsible, comme quelques auteurs prétendent l'avoir prouvé ;

ıus les autres rapports, le collodion ainsi composé nous paraît conrver toutes ses qualités d'une manière bien plus stable.

(*Note du traducteur.*)

3° Enfin, ce qui peut encore contribuer à la sensibilité du collodion, c'est d'avoir soin de sensibiliser les glaces dans une obscurité complète, en ayant soin de couvrir la lumière de la bougie, ou de la petite lampe qui éclaire l'atelier, avec un globe de verre jaune foncé ou avec du papier d'une couleur antiphotogénique; c'est aussi d'introduire la glace encore humide dans le bain sensibilisateur; de procéder immédiatement à l'exposition, et de développer l'image aussitôt que le collodion a été impressionné. Si on néglige quelqu'une de ces précautions, le meilleur collodion ne sera pas plus sensible qu'un collodion médiocre, mais employé avec un soin scrupuleux.

11° *Collodion instantané.*

Bien qu'il soit très-désirable qu'on arrive à obtenir un collodion instantané, il faut pourtant avouer que, jusqu'ici, on n'a pas encore trouvé le moyen de produire de bonnes épreuves négatives instantanées. Le collodion le plus délicatement sensible ne donne que des épreuves défectueuses, avec des effets heurtés d'ombres et de lumières, si la pose n'est pas un peu prolongée.

12° *Collodion bromuré.*

On sait que le brôme forme avec l'argent une combinaison analogue à celle produite par l'iode avec le même métal, mais la première de ces combinaisons a sur l'autre l'avantage d'être presque également décomposée par les rayons diversement colorés. C'est pour cela qu'on a proposé, avec une sorte d'enthousiasme, de substituer le brômure à l'iodure d'argent,

pour obtenir plus d'harmonie et plus d'exactitude relative dans la reproduction des objets diversement colorés. Mais les espérances qu'on avait conçues d'abord, ne se sont pas réalisées dans la pratique; on a bientôt reconnu que le brômure d'argent, employé seul, est incapable de donner une bonne épreuve, suffisamment venue; l'image qu'il produit est toujours confuse, monotone et sans vigueur.

On a proposé alors un terme moyen qui consiste à ajouter un brômure à l'iodure de potassium dans la préparation du collodion, pour obtenir les dégradations de teintes voulues, et pour reproduire en même temps les objets revêtus de couleurs qui n'exercent qu'une très-faible influence sur l'iodure d'argent. Les produits que l'on obtient par ce procédé ne semblent pas, toutefois, présenter un résultat supérieur à celui que donne l'iodure seul, à cause de la plus grande lenteur du brômure d'argent à se décomposer, sous l'influence de la lumière. Quoique nous nous soyons borné à prescrire l'addition du brômure dans la préparation de l'albumine, nous ne condamnons pas ceux qui font usage de brômure dans le collodion. En effet, comme l'action du brômure d'argent dans le collodion ne nuit en aucune façon, et n'apporte aucun obstacle à l'impressionnement de l'iodure d'argent, on peut conjecturer qu'il y a toujours plus de probabilités de succès en se servant des brômures (1).

(1) L'adjonction des brômures nous paraît surtout avantageuse toutes les fois qu'il s'agira de reproduire des vues, des paysages, en un mot tous les objets dans lesquels les couleurs sont très-différentes sous le rapport photogénique. C'est là le seul moyen d'égaliser les teintes, et en supposant, ce qui n'est pas démontré, qu'il en résulte un léger

13° *Solidité de la couche collodionnée et moyen de l'augmenter.*

La solidité de la pellicule que le collodion abandonne sur la glace, est loin d'être comparable à celle d'une couche d'albumine ; elle laisse beaucoup à désirer, et c'est pour cela que l'on a proposé de recouvrir la couche collodionnée qui porte l'épreuve négative, d'un vernis destiné à la rendre plus solide et à la préserver des accidents qui peuvent facilement la compromettre lors du tirage des positives. Il y a un moyen d'augmenter la ténacité du collodion, au point de n'avoir pas besoin de le vernir après le développement de l'image ; il consiste à introduire quelques fragments de gutta-percha dans le collodion photographique (1).

Bien que la gutta-percha ne semble pas attaquée par le collodion, il s'en dissout, toutefois, dans le liquide, une quantité suffisante pour communiquer à la pellicule qu'il laisse sur la glace, la solidité voulue.

retard dans la production des images, on en sera plus que dédommagé par la perfection évidente des résultats obtenus. M. l'abbé Laborde, qui est pour nous une des plus grandes autorités en photographie, recommande l'emploi des brômures dans le collodion ioduré. Il en est de même de M. Van Monckhoven. (*Note du traduct.*)

(1) Suivant nous, l'addition de gutta-percha ne produit aucun effet sensible dans le collodion ; nous serions même porté à croire que cette substance serait plutôt nuisible. (*Note du traducteur.*)

DEUXIÈME OPÉRATION.

APPLICATION DU COLLODION SUR LA GLACE.

Le collodion s'étend beaucoup plus facilement et plus uniformément sur le verre que l'albumine, à cause de la propriété qu'il possède de sécher promptement, et de ne pas craindre les substances grasses.

La glace à collodionner est lavée et polie de la même manière que nous l'avons dit pour la glace qui doit être albuminée, jusqu'à ce que le souffle de l'haleine se condense uniformément, et sans aucune tache sur la superficie du verre.

La glace bien polie est placée sur une feuille de papier blanc, le revers en dessus, et la face à collodionner en contact avec le papier. On applique, sur le milieu de cette glace, un bâton de gutta-percha ou de cire, que l'on a fait chauffer. Lorsque ce bâton est parfaitement refroidi, il adhère à la glace et forme une sorte de manche. Mais avant de verser le collodion sur la glace, il faut y passer un pinceau large, à poils fins et longs, pour chasser la poussière qui a pu être attirée par le verre (1).

Pour étendre le collodion, on enlève la glace par son manche, et, la tenant de la main gauche, on prend, avec la droite, le flacon à long col qui contient le collodion photographique. On saisit avec le petit doigt de la main gauche le bouchon de ce fla-

(1) Au lieu du manche en gutta-percha nous conseillons de se servir plutôt d'une de ces petites ventouses en caoutchouc proposées par M. Davanne. On pourrait aussi employer un de ces ingénieux supports connus sous le nom de pistolette photographique. (*Note du traduct.*)

con, pendant qu'un léger mouvement de torsion imprimé par la main droite détermine l'ouverture du flacon. On aura soin que l'orifice du flacon soit très-propre et complètement exempt de tout résidu de collodion desséché ; on verse alors, sur l'angle de la glace le plus éloigné de soi, une quantité de collodion suffisante, pour qu'en inclinant convenablement la glace, on puisse facilement recouvrir toute la superficie. Aussitôt que toute la glace est recouverte de collodion, on abaisse sur l'orifice du flacon l'angle de la glace le plus voisin de l'opérateur, et on laisse écouler l'excédant de collodion. Lorsque cet écoulement a cessé, et que la glace ne fait plus que s'égoutter, on replace sur le flacon le bouchon qui est resté entre le petit doigt de la main gauche, et, en même temps, on se sert du manche, pour imprimer à la glace un mouvement rapide de balancement de droite à gauche, destiné à faire disparaître les rides que le colodion a formées dans sa course diagonale sur le verre.

La plaque, ainsi collodionnée, doit être sensibilisée à l'instant même.

OBSERVATIONS.

1° *Degré de densité convénable pour le collodion.*

C'est seulement en appliquant le collodion sur le verre qu'on reconnaît si sa densité, si sa fluidité sont convenables. On en juge par l'épaisseur de la couche qui se produit, par la formation des rides, par la facilité plus ou moins grande avec laquelle il s'étend,

ar son évaporation, qui ne doit pas être trop prompte, i laisser des ondes accumulées de collodion, etc.

Quand on doit collodionner des glaces de petite dimension, un collodion un peu dense peut encore donner de bons résultats ; mais, pour les grandes glaces, est indispensable d'employer un collodion peu pais, très-liquide et très-coulant, parce qu'alors il st bien plus facile d'obtenir une couche régulière ur toute la superficie du verre.

2° *Du collodion qui a déjà été versé sur la glace.*

Dans les circonstances où l'on a un grand nombre le glaces à collodionner, à force de répandre à plusieurs reprises le liquide sur le verre, et de reverser l'excédant dans le même flacon, le collodion finit par se troubler, à cause des impuretés qui s'élèvent du fond, ou dont il s'est emparé pendant les opérations.

Pour éviter un pareil inconvénient, il sera bon de renverser dans un flacon, *à part,* le superflu du collodion qui s'écoule de chaque glace. Par ce moyen, le flacon au collodion conservera toujours sa limpidité, et on évitera, de plus, d'y introduire des bulles d'air qui, dans le cas contraire, se promèneraient sur la glace, pendant sa préparation, et détermineraient la formation de stries diagonales, au moment où l'on fait écouler l'excédant du collodion.

Le collodion que l'on a reversé dans un flacon spécial, est additionné de quelques gouttes d'éther, et lorsqu'il se sera bien clarifié par le repos, on le filtrera et on le remettra avec le collodion primitif.

3° *Autre manière de tenir la plaque pour la collodionner.*

Au lieu de saisir la glace, comme nous l'avons dit, au moyen d'un manche de gutta-percha ou de cire, ce qui fait perdre un temps précieux pour attendre le refroidissement complet de la glace, avant d'y verser le collodion, on peut opérer d'une manière beaucoup plus simple et plus expéditive. On prend la glace par un de ses angles, entre le pouce étendu et l'index fermé ; on verse le collodion dans l'angle le plus voisin de celui par lequel on tient la glace, et on l'étend sur toute la superficie du verre, en inclinant légèrement et convenablement la glace.

Dans cette méthode, on est bien forcé de laisser à nu l'angle par où on tient la glace, mais cela n'a pas un grand inconvénient, et, dans tous les cas, il serait plus que compensé par la facilité et la promptitude que présente alors l'opération (1).

4° *Précautions à prendre contre l'inflammabilité du collodion.*

En appliquant le collodion, surtout s'il est siccatif ou s'il renferme peu d'alcool, il sera prudent de se tenir le plus éloigné que l'on pourra, de la lampe. Ou bien, on opèrera à la faible lumière transmise

(1) Cette méthode est la plus généralement adoptée, et peut-être aussi la plus efficace, car il n'est pas d'instrument qui puisse atteindre à la dextérité d'une main conduite par l'intelligence. Nous devons toutefois recommander d'éviter avec un soin extrême le contact du collodion avec les doigts, il en résulterait infailliblement des taches sur l'épreuve. (*Note du traducteur.*)

par une petite ouverture munie d'un verre jaune et qu'on aura soin, du reste, de fermer aussitôt après avoir étendu le collodion. On le sensibilisera alors sans perdre de temps, à la faible clarté de la lampe, entourée de papier jaune ou rouge.

5° *Inconvénients d'une lenteur excessive en collodionnant.*

Si, après avoir versé le collodion sur la glace, on attend trop longtemps pour l'étendre sur toute la surface du verre, ou bien encore, si, après avoir étendu le collodion sur la glace, on ne procède pas tout de suite à la sensibilisation, il se produit deux inconvénients qui peuvent faire manquer l'épreuve. Le premier est la formation d'une couche inégale ; le second est la destruction de la plus grande partie de la sensibilité du collodion. Mais le temps qu'on doit mettre à appliquer le collodion dépend, jusqu'à un certain point, de la nature du collodion lui-même. En effet, si on applique sur le verre un collodion récemment préparé, fort en éther et un peu épais, l'évaporation du liquide est très-prompte ; il s'épaissit rapidement, et l'opérateur doit se presser, pour éviter que le collodion ne sèche trop profondément. Mais si, au contraire, on emploie une vieille solution de coton-poudre, très-étendue d'alcool, on pourra, en opérant plus lentement, obtenir encore de bons résultats. Mais, dans tous les cas, celui qui opère avec promptitude, réussit incontestablement, d'une manière plus sûre, pourvu, toutefois, qu'il agisse sans précipitation, et qu'il procède avec ordre et régularité.

6° *Dispositions préliminaires avant de collodionner.*

Avant de passer à l'application du collodion, il fau disposer le cabinet noir, de manière à avoir sous l main tout ce qui est nécessaire pour sensibiliser, dé velopper et fixer l'image. Il faut que ce cabinet puiss être rendu parfaitement obscur. On allumera un petite lampe que l'on placera dans le voisinage d bain sensibilisateur, mais de telle sorte, que ce der nier se trouve à l'ombre d'un abat-jour rouge o jaune, placé en avant de la flamme.

Le bain sensibilisateur doit être prêt à être em ployé et débarrassé de la pellicule métallique qui s forme à la superficie.

Les châssis dans lesquels on renferme la glace sen sibilisée pour la mettre dans la chambre obscure doivent être préparés d'avance et bien époussetés afin qu'on n'ait pas à les chercher ou à les nettoye après la sensibilisation. Le modèle à reproduire aur aussi été mis avant tout au foyer, pour pouvoir expo ser sans aucune perte de temps. On doit avoir sou la main, dans le cabinet noir, le liquide révélateur l'eau de lavage, le bain fixateur et deux ou trois cu vettes bien propres, afin que, aussitôt la pose ter minée, l'opérateur puisse procéder immédiatemen au développement et aux opérations subséquentes qu terminent l'épreuve.

TROISIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU BAIN SENSIBILISATEUR.

On fait dissoudre : 6 parties de nitrate d'argent fondu dans 100 parties d'eau, et le bain sensibilisateur sera prêt à servir.

Les manipulations peu nombreuses qu'exige cette opération ont été décrites plus haut.

OBSERVATIONS.

1° *Latitude dans les proportions de nitrate d'argent du bain sensibilisateur.*

Les photographes diffèrent entre eux de sentiment, quant au degré de concentration le plus convenable qu'on doit donner au bain sensibilisateur du collodion. Les uns emploient le nitrate d'argent à la proportion restreinte de 4 à 5 pour cent, d'autres, au contraire, l'élèvent jusqu'à 8, 10 et même 15 pour cent. Ce qu'il y a de bien certain, *c'est qu'avec une solution faible la sensibilisation réussit mieux,* bien qu'elle soit un peu plus lente à se produire. Lorsqu'au contraire la solution renferme une forte dose d'argent, la production d'iodure d'argent sur la couche collodionnée est pour ainsi dire instantanée, et si la glace n'est pas plongée d'un seul coup dans le bain, la couche de collodion est tout-à-fait gâtée. De plus, un bain d'argent trop concentré a l'inconvénient de dissoudre facilement l'iodure d'argent qui se forme dès le principe sur le collodion, et si l'on n'a pas la précaution de laisser la glace le moins de temps possible dans le bain sensi-

bilisateur, il ne reste plus sur la glace qu'une couch très-mince d'iodure, et l'image ne réussit pas.

2° *Rapport qui doit exister entre le bain sensibilisateu et le collodion.*

Quand le collodion photographique est bien pré paré, qu'il n'est ni acide ni alcalin, le bain sensibili sateur le plus convenable est celui qui se trouve dan les mêmes conditions de neutralité. Si, au contraire le collodion est acide ou alcalin, un bain sensibilisa teur à l'état neutre peut encore donner de bons résul tats, si l'acidité ou l'alcalinité est faible ; mais pass une certaine limite, il ne donnera plus aucune sensi bilité, principalement dans le cas d'acidité. Avec u collodion alcalin, il faut employer un bain sensibi lisateur légèrement acide, si l'on veut obtenir des ré sultats passables. Mais un bain acide serait très-mau vais s'il s'agissait de sensibiliser un collodion acide l'image se formerait alors avec une lenteur désespé rante.

3° *Modifications que le bain sensibilisateur éprouve par l'usage.*

Le collodion des glaces apporte continuellement de l'éther et de l'alcool dans le bain d'argent. Ces sub stances en s'acidifiant spontanément finissent par rendre le bain acide. L'acidité qu'il prend ainsi n'est pas positivement nuisible, parce que l'acide acétique qui se forme est un acide très-faible ; d'ailleurs, le bain prend en même temps que l'acide, de l'iodure d'argent, de l'azotate de potasse et de l'acétate d'argent, etc. Il

n résulte que la sensibilité susceptible d'être com-
ıuniquée aux glaces par un bain qui a servi quelque
emps est encore plus forte que celle que donnerait
n bain neuf. C'est pour cela que certains auteurs
nt conseillé d'ajouter au bain d'argent, au moment
nême de sa préparation, de l'alcool, de l'éther et de
iodure de potassium, pour y introduire dès le prin-
ipe les éléments qu'il acquiert à l'usage. L'alcool et
éther ne paraissent produire aucun effet, mais l'ad-
ition de l'iodure de potassium est surtout avanta-
euse, en ce qu'il neutralise l'action dissolvante exer-
ée par le nitrate d'argent sur l'iodure d'argent formé
ur le collodion, dans le bain sensibilisateur, au mo-
nent où la glace y est plongée.

QUATRIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DES GLACES.

Comme le collodion est beaucoup plus sensible à la
umière que l'albumine, il faut que le cabinet où
'opère la sensibilisation soit parfaitement obscur, que
a sensibilisation soit faite à la faible lumière trans-
nise par un verre rouge ou jaune, ou par un papier
ouge ou jaune huilé et transparent.

La glace à sensibiliser doit être plongée dans la
olution d'argent à 6 pour cent, sans hésitation et sans
ucune solution de continuité. Nous avons vu que
ette condition est encore plus rigoureusement in-
lispensable pour l'albumine, d'où il suit que la sen-
ibilisation du collodion est plus facile.

Quelques secondes après l'immersion, on soulève la
glace dans le bain. Elle présente alors un aspect gras,

huileux, avec de grosses veines de liquide qui adhèrent à la couche de collodion. On replonge la glace dans le bain et on la relève à plusieurs reprises jusqu'à ce que cet aspect gras ait disparu. Cet effet se produit ordinairement au bout de une à deux minutes.

La glace ainsi sensibilisée au degré convenable, est prête à être impressionnée. On l'enferme donc dans le châssis destiné à l'exposer dans la chambre noire.

OBSERVATIONS.

1° *Indications fournies par la glace sensibilisée.*

De même qu'après avoir étendu le collodion sur le verre, on reconnaît s'il est d'une densité convenable, de même aussi, comme nous l'avons dit plus haut, il doit prendre une teinte blanchâtre au moment de la sensibilisation, si la quantité d'iodure est bien proportionnée. Une couleur opaline semblable à celle de la crême indique que l'iodure est à dose convenable. Une teinte d'un blanc de porcelaine, celle d'un bleu pâle, dénotent l'une un excès, l'autre un défaut d'iodure.

La glace collodionnée qui, au moment de la sensibilisation, se montre trop lente à prendre une teinte laiteuse dans le bain d'argent, n'aura pas été sensibilisée assez promptement, et le collodion qui la recouvre se sera trop évaporé. Par contre, c'est ordinairement un signe que la plaque aura été trop tôt plongée dans le bain, si le collodion s'en détache et se mêle au liquide; mais ce dernier effet peut être encore produit par un excès d'alcool ou d'iodure dans le collodion.

2° *Apparence graisseuse de la plaque et nécessité de la faire disparaître.*

Si l'on négligeait de faire disparaître totalement les veines à aspect huileux de la couche sensible, l'iodure d'argent se formerait sur la glace d'une manière inégale, et l'épreuve serait infailliblement tachée lors du développement de l'image. Toutefois, si le collodion contient beaucoup d'alcool et peu d'éther, il est fort peu tenace, et on peut très-facilement détacher la pellicule de collodion de dessus la glace en la soulevant et en l'abaissant dans le bain ; lorsqu'on aura à craindre de tomber dans cet inconvénient, on s'y prendra de la manière suivante pour faire disparaître les veines et l'aspect gras du collodion : On plongera la glace tout entière dans le liquide, la partie collodionnée en dessus, ensuite, on imprimera un léger mouvement de va-et-vient à la cuvette, afin que la couche de liquide qui recouvre le collodion puisse, à l'aide du mouvement qu'on lui imprime, détruire l'aspect huileux. Au bout de une à deux minutes, on soulèvera la glace dans le bain au moyen d'un petit crochet d'argent, de corne ou de baleine, et l'on trouvera que le collodion sensibilisé présente partout une surface uniforme et que le bain y coulera sans aucun obstacle dans tous les sens.

La corne ou la baleine se plient très-facilement pour cet usage en forme de crochet. Pour cela, on les fait chauffer, on leur donne la courbure et on maintient le pli jusqu'à complet refroidissement ; elles ne se dérangent plus désormais.

3° *Pellicule d'argent sur le bain.*

Nous ne devons pas omettre de dire que le bain sensibilisateur abandonné au repos se recouvre toujours dans la cuvette d'une très-mince pellicule d'argent, et que cette pellicule peut s'attacher d'une manière très-tenace sur la couche sensible, si on négligeait de l'enlever au moyen d'un papier que l'on passe légèrement à la surface du bain. L'opérateur sur collodion devra commencer par enlever cette pellicule, avant de collodionner, pour être prêt à sensibiliser la glace, aussitôt après y avoir étendu la couche de collodion.

CINQUIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

La pose doit avoir lieu immédiatement après la sensibilisation, si l'on ne veut pas que le collodion perde une grande partie de sa sensibilité. Le photographe doit donc avoir mis à l'avance son modèle au foyer de la chambre noire, et il ne lui restera plus qu'à jeter un coup-d'œil rapide sur le verre dépoli pour vérifier si ce modèle est toujours au foyer, et si rien ne s'est dérangé ; il placera ensuite dans la chambre le châssis qui renferme la glace à impressionner.

La durée de la pose varie suivant la puissance de l'objectif, suivant l'intensité de la lumière, suivant la qualité du collodion, le degré de température, la promptitude des manipulations, etc. Il faut, comme en toute chose, un peu de pratique pour bien réussir : *usus artium pater.*

OBSERVATION.

1° Manière d'éclairer le modèle et couleurs qui lui conviennent le plus.

Si l'on doit faire un portrait, pour satisfaire aux règles de l'harmonie, il faut placer le modèle devant un fond un peu éloigné et d'une couleur différente de celle du modèle lui-même ; on a ainsi un relief profond; la personne se détache bien avec une ressemblance parfaite.

On prend ordinairement pour fond une toile d'un bleu foncé ou d'un gris clair, que l'on place au moins à un mètre de distance du modèle, afin que le tissu ne soit pas apparent sur l'épreuve. Pour les académies, il vaut mieux employer un fond noir.

Il ne faut pas penser à opérer à la lumière directe du soleil, lorsqu'on veut prendre un portrait, excepté toutefois le cas où l'on tiendrait à obtenir une image instantanée. C'est seulement en opérant à l'ombre que le portrait se présentera avec un aspect naturel, sans oppositions trop fortes d'ombre et de lumière, et avec une harmonieuse dégradation de teintes.

Pour que le portrait produise le meilleur effet artistique possible, il faut faire attention qu'un des côtés de la figure soit sensiblement plus éclairé que l'autre ; que la lumière arrive horizontalement sur la personne à reproduire ; parce que si elle venait d'en haut, on aurait des ombres trop fortes sous les yeux et sur le cou ; enfin, il faut que la lumière ne soit pas trop intense ; que la partie de la tête la plus éclairée ne projette pas une ombre trop forte sur le côté op-

posé, parce que dans ce cas il serait impossible d'obtenir un effet harmonieux.

La couleur des habits de la personne dont on fait le portrait doit être prise en sérieuse considération par le photographe qui cherche des résultats parfaits. Nous savons en effet que les couleurs les plus lumineuses en apparence, le jaune, le rouge, sont presque sans action photogénique, tandis que les couleurs moins lumineuses, comme le bleu, le violet, impressionnent très-facilement le collodion. Il est donc évident que pour obtenir un rapport convenable dans les teintes d'un portrait photographique, il faut que les couleurs du modèle produisent un effet harmonieux, *photographiquement parlant,* sans se préoccuper s'il produit aux yeux le même effet.

2° *Manière de faire poser.*

La personne que l'on fait poser ne doit pas être placée de face, mais un peu de profil, il vaudra mieux placer les jambes obliquement que directement en avant; la différence des plans sera alors moins sensible. Il est bon que le corps et la tête soient un peu penchés vers la chambre noire, et que la tête ne soit pas dans la même direction que les épaules ; elle présentera ainsi plus d'élégance et de grâce artistique. En mettant au foyer, on portera toute son attention sur la figure du modèle, sans se préoccuper de ses vêtements, et on donnera au visage le maximum de netteté possible. En général, il faut reproduire les personnes suivant les exigences de leurs formes, de leur physionomie, de leur caractère, etc. Ainsi, s'il

st toujours mieux dans les cas ordinaires de prendre
s portraits de profil, il existe pourtant des excep-
ons à cette règle pour certains visages qui gagnent
être vus de face.

Un bon opérateur doit encore chercher à influencer
oralement son modèle, pour lui faire prendre de
expression et de la grâce. Un photographe d'une
onne humeur communicative donnera à la personne
u'il reproduit une expression aisée de bien-être ; le
hotographe inexpérimenté, au contraire, qui ne s'est
as encore familiarisé avec le procédé, n'obtiendra
ue des portraits froids, ennuyés et dépourvus de
e cachet que les artistes savent donner à leurs œu-
vres.

La personne qui pose devant l'instrument du pho-
tographe, se raidit ordinairement et prend un je ne
sais quoi de guindé qui nuit beaucoup à l'effet du
portrait. L'opérateur devra donc avertir son modèle
de se tenir parfaitement immobile, mais il lui per-
mettra de fermer de temps en temps les paupières,
pour les rouvrir ensuite, parce qu'il serait trop pé-
nible de maintenir les yeux ouverts pendant tout le
temps de la pose.

Pour reposer les yeux du modèle, il le fera regar-
der sur une toile noire, où il aura placé un point de
mire bien visible. On évitera ainsi le danger d'obtenir
un portrait où le modèle semblerait loucher.

Si l'on veut assurer l'immobilité complète du mo-
dèle, il sera bon de se servir d'un appui-tête que l'on
fixera derrière la personne, de manière à ce qu'il ne
paraisse pas sur l'épreuve. La chambre noire se place
à peu près au niveau de la tête, en la faisant pencher

légèrement en avant, afin que le front ne paraisse pas rappetissé et le menton grossi. Il ne faut pas, pour le plaisir d'obtenir un portrait de grande dimension, rapprocher à l'excès la chambre noire du modèle, la ressemblance du portrait aurait à en souffrir.

Toutes ces recommandations seraient insuffisantes, si le photographe ne se souvenait avant tout que la bonne venue du portrait dépend du temps de la pose; lorsqu'elle est trop courte, les détails ne peuvent pas bien sortir, les ombres n'offrent aucune transparence, elles sont disproportionnées et tout-à-fait heurtées comparativement aux lumières.

Ainsi le photographe doit bien se garder de la tentation de faire vite, et cela lui sera d'autant plus facile que le collodion ne se solarise pas par une pose relativement longue, et qu'il est assez sensible pour ne pas exiger une pose plus longue que le modèle ne peut supporter : vingt à vingt-cinq secondes sont en effet un temps généralement suffisant. Si le modèle éprouve un peu plus de fatigue, il en sera largement dédommagé, puisque son portrait présentera une admirable précision de détails, des ombres bien naturelles, une expression exactement fidèle et un ensemble du meilleur effet.

SIXIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU LIQUIDE RÉVÉLATEUR.

Les agents réducteurs qui, en présence du nitrate d'argent, font apparaître les images latentes sur l'albumine, seraient également bons pour les dével opper sur collodion (1). Cependant, de même que pour l'al-

(1) L'acide gallique, quoi qu'en dise l'auteur, est à peu près impuis-

bumine, on préfère l'acide gallique au sulfate de fer et à l'acide pyro-gallique, l'agent révélateur qui passe avant tous les autres pour le collodion est incontestablement l'acide pyro-gallique.

Solution d'acide pyro-gallique (1).

Eau..	100 gram.
Acide acétique cristallisable. . .	6 —
Acide pyro-gallique (2)	0,4 —

On commence par faire dissoudre l'acide pyro-gallique dans l'eau, on y ajoute ensuite l'acide acétique.

Cette solution ne se conserve pas longtemps ; elle se décompose bientôt spontanément, surtout en été ; il ne faut donc pas en préparer une plus grande quantité que celle qui est nécessaire pour les besoins de la journée.

L'acide acétique a pour effet de modérer l'action réductrice de l'acide pyrogallique ; ce dernier acide, si on négligeait d'y ajouter le premier, occasionnerait des taches sur les épreuves, dont il maculerait les blancs. L'acide acétique a encore un autre effet, c'est d'empêcher que les blancs du modèle ne deviennent

sant à révéler l'image sur collodion, à moins qu'on n'ait employé pour la sensibilisation le bain Schoër, ou tout autre bain dans lequel on a déterminé par voie de double décomposition la formation d'un acétate d'argent. (*Note du traducteur.*)

(1) N'oublions pas que l'introduction en photographie de l'acide pyrogallique est due au savant M. Regnault, de l'Institut, dont le nom est cher à plus d'un titre à tous les photographes. (*Note du trad.*)

(2) Cette proportion d'acide pyrogallique nous paraît un peu exagérée ; elle pourrait sans inconvénient être réduite de près d'un tiers, par exemple à 2 ou 3 décigrammes. (*Note du traducteur.*)

par trop noirs sur la négative, sous l'influence de l'a cide pyro-gallique ; et cette propriété s'accroît à pro portion qu'on augmente sa dose comparativement celle de l'acide pyrogallique.

On peut toujours tirer parti de ce mode d'actio des deux acides, soit quand le modèle offre des con trastes trop heurtés d'ombres et de lumière, soit quan il ne présente pas de différences notables dans la quan tité de lumière réfléchie par ses différentes partie Ainsi, dans le premier cas, au lieu du rapport que nou avons indiqué de 1 : 15 entre l'acide pyro-gallique l'acide acétique, on pourra adopter le rapport de 1 : 2 et même 1 : 25. Dans le cas contraire, l'on pourra s servir du rapport d'environ 1 : 10, quand on a besoi d'accuser d'une manière plus sensible les opposition de teintes de l'épreuve.

L'acide pyro-gallique est quelquefois impuissan pour communiquer à l'épreuve toute l'intensité dés rable ; cela arrive surtout lorsque, par un long usag le bain sensibilisateur s'est trop appauvri en nitrat d'argent, ou bien encore quand la pose n'a pas ét assez prolongée. Alors, pour renforcer l'épreuve, o prend une solution de nitrate d'argent composée de

Nitrate d'argent.	4 gram.
Eau..	100 —

On mélange cette solution en parties égales avec l solution d'acide pyro-gallique, et on l'étend sur l'é preuve que l'on veut renforcer. Toutefois ce mélang ne doit être opéré qu'au moment de s'en servir, parc qu'il se décompose très-promptement.

OBSERVATIONS.

1° *Solution de proto-sulfate de fer.*

Quelques opérateurs préfèrent à l'acide gallique le ›oto-sulfate de fer pour le développement de l'image. e dernier semble offrir l'avantage de donner une plus ›ande douceur aux ombres et aux lumières. Voici ›mment on pourra préparer la dissolution de ce sel :

Eau.. . . . , ...	500	gram.
Proto-sulfate de fer..	100	—
Acide acétique cristallisable. . .	10	—
Acide sulfurique à 66°.	1	—

n fait dissoudre dans l'eau le proto-sulfate de fer ou itriol vert, on y ajoute ensuite l'acide acétique et acide sulfurique, puis après avoir mélangé la solu-on, on la filtre.

Ce bain est d'une couleur verdâtre, et quoiqu'elle asse promptement au brun, il peut servir très-long-emps sans rien perdre de ses qualités. Du reste, comme ous les autres agents réducteurs, il est insuffisant our développer l'image, lorsque, au sortir de la hambre noire, on lave l'épreuve à l'eau de manière enlever tout le nitrate d'argent qui reste sur la cou-he impressionnée par la lumière ; mais dans le cas ontraire l'image se développe spontanément sous 'action de ce liquide.

On reproche généralement au proto-sulfate de fer a brutalité de son action, tellement rapide qu'il est ›resque impossible de régulariser la venue de l'é-›reuve, suivant que les circonstances l'exigent. On

peut remédier, jusqu'à un certain point, à la rapidit de cette action en allongeant fortement la solution.

SEPTIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'ÉPREUVE.

La glace sensible, aussitôt après avoir été impressionnée par la lumière, est portée immédiatement dans le cabinet noir et on la traite avec les agents révélateurs. Pour cela on la place parfaitement de niveau sur un trépied à vis calantes, on y verse d'un seul coup la solution d'acide pyrogallique en quantité suffisante pour recouvrir toute la couche de collodion ; après un repos de quelques secondes, on fait mouvoir une des vis calantes, pour imprimer au liquide un mouvement de flux et de reflux, l'image ne tarde pas à paraître et à prendre de la vigueur.

En même temps la solution d'acide pyrogallique commence à s'altérer et à prendre un aspect d'un brun sale sur la glace. Aussitôt que le photographe s'en aperçoit, il saisit la glace par un de ses angles, et la penche au-dessus d'un verre préparé pour recevoir toute la solution, il remet la plaque sur le support et la recouvre d'une solution neuve d'acide pyrogallique, mais il ne doit pas la laisser en repos sur la plaque ; il doit la maintenir dans un mouvement continuel de flux et de reflux pour empêcher le liquide, qui se trouble facilement sur l'image, de déposer des précipités sur la pellicule de collodion qui récèle cette image, et de lui enlever ainsi toute sa pureté.

Lorsqu'on trouve le dessin venu avec une vigueur suffisante, on renverse l'acide pyrogallique dans

n verre *ad hoc*, et tenant avec la main gauche la lace inclinée au-dessus de ce verre, on en appro-he une lumière entourée d'un verre ou d'un papier ouge, et on examine soigneusement l'image dans outes ses parties. Si, à la suite de cette inspection, e dessin paraît suffisamment venu et convenablement ntense, on lave l'épreuve à l'eau pour arrêter tous rogrès ultérieurs; si, au contraire, l'épreuve paraît ncore trop faible, on la reprend de nouveau avec acide pyrogallique comme nous venons de le dire.

En certaines circonstances l'image se forme avec nt de lenteur, que l'opérateur s'aperçoit tout d'a-ord qu'il ne pourra jamais, avec l'acide pyrogalli-que seul, la rendre assez intense pour constituer un on négatif. Alors, au lieu de trop tourmenter son preuve avec l'acide pyrogallique seul, il mélangera, omme on l'a dit tout-à-l'heure, l'acide pyrogalli-que avec une solution de nitrate d'argent à 4 0/0. versera ce mélange sur la glace pour donner à l'i-age une intensité suffisante. Mais, comme ce mé-nge se décompose promptement et devient trouble, ne faudra pas le laisser immobile sur la plaque, ais l'agiter et le maintenir dans un mouvement ontinuel.

Généralement parlant, on ne doit pas craindre de isser venir trop fortement l'épreuve négative sur llodion, parce qu'elle n'est pas, comme l'albumine, jette à se solariser. Ainsi, dans les portraits, on lais-ra la chemise venir très-noire, le front relativement oscur, les pommettes des joues un peu plus éclairées nsi que les mains, etc.; les habits devront présenter plus de détails possible, et on se souviendra tou-

jours que dans le développement de l'image, on doi
surtout viser à la bonne venue de la figure, quanc
même ce serait au détriment du reste.

L'épreuve entièrement développée est lavée, en la
tenant légèrement inclinée de la main gauche et er
y faisant couler un léger filet d'eau ; il serait mêm
bon d'ajuster au vase qui contient l'eau, une pomm
d'arrosoir, afin de diviser le liquide et de l'empêche
de déchirer la couche de collodion. Il faut continue
le lavage, jusqu'à ce que l'épreuve ait perdu son as
pect gras, et l'on procède ensuite au fixage.

OBSERVATIONS.

1° *Moyen de développer avec le sulfate de fer.*

Lorsqu'on fait apparaître l'image au moyen du sul
fate de protoxyde de fer, il n'est pas possible d'opére
de la même manière qu'avec l'acide pyrogallique, à
cause de l'action instantanée du sulfate de fer. On
met donc dans une cuvette spéciale la solution de
proto-sulfate de fer et l'on y plonge d'un seul coup
la glace impressionnée. Au bout de *quelques secondes*
on enlève la glace qui présentera un dessin très-cor
rect, mais rarement assez intense. Pour le renforcer
on le traite avec la solution de nitrate d'argent à 4 0/0
mais on a soin d'enlever de la glace toute cette solu
tion avant de la traiter une seconde fois au sulfate de
fer.

Dans le cas où l'exposition à la lumière aura ét
trop prolongée, l'épreuve se recouvre dans la solution
de fer d'un voile gris qui obscurcit les détails le
moins éclairés ; cet inconvénient est beaucoup moin

sensible avec l'acide pyrogallique qui donne plus facilement de bons résultats.

2° *Taches de fer et d'argent.*

Le sulfate de fer tache fortement tous les objets qu'il touche. Les taches qu'il produit sur le linge résistent tout aussi bien que celles de nitrate d'argent à l'action des alcalis et du savon. Mais si on les attaque avec une solution chaude et concentrée de bi-oxalate de potasse, elles disparaissent promptement, sans laisser la plus petite trace ; le linge n'est nullement attaqué par cette opération, pourvu qu'on ait soin de bien le rincer à l'eau, avant de le laisser sécher.

Les taches occasionnées sur le linge par le nitrate d'argent s'enlèvent avec le cyanure de potassium, avec l'ammoniaque liquide, et même avec l'hyposulfite de soude, lorsqu'elles sont récentes et peu profondes ; mais au bout d'un certain temps il est beaucoup plus difficile de les faire disparaître, et il faut recourir à des réactifs plus puissants. En les imbibant avec une eau chlorée ou avec un peu de chlorure de chaux et en les humectant aussitôt avec un mélange de 10 parties d'eau et d'une partie d'acide sulfurique, on transforme les taches qui existaient sur la toile, en un chlorure d'argent tout-à-fait incolore. On rince à grande eau, sans perdre de temps, et on plonge le linge dans une solution concentrée et alcaline d'hyposulfite de soude qui dissout le chlorure d'argent. On rince de nouveau et on fait sécher. De cette manière le linge n'a pas le temps d'être endommagé d'une manière sensible par le chlore, et les taches d'argent

les plus intenses et les plus nvétérées sont enlevées comme par enchantement (1).

HUITIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DES LIQUIDES FIXATEURS.

Il existe deux sels dont la solution peut servir à fixer convenablement l'épreuve sur collodion, ce sont l'hyposulfite de soude et le cyanure de potassium.

Le cyanure a l'inconvénient de ronger facilement les demi-teintes et de ramollir à l'excès le collodion (2). L'hyposulfite de soude, au contraire, fixe complètement l'image sans l'attaquer, il ne nuit en rien à la solidité et à la ténacité de la couche collodionnée.

On fait dissoudre dans :

Eau.	100	parties.
Hyposulfite de soude.	40	—

Cette solution très-énergique dissout en peu de temps l'iodure d'argent non altéré qui se trouve sur l'épreuve. Son action se manifeste par la transparence qu'elle communique à l'épreuve en lui ôtant son apparence laiteuse, au point que vue par réflexion elle acquiert tout l'aspect d'une épreuve positive.

Cette solution est excellente pour les épreuves bien

(1) Les taches d'argent les plus invétérées s'enlèvent très-facilement avec le mélange suivant, dont la formule est due à M. Humbert de Molard.

Eau.	10	grammes
Cyanure de potassium..	3	—
Iode.	1	—

(*Note du traducteur.*)

(2) Une solution de cyanure à 1 p. 0/0 est tout-à-fait exempte de ces deux inconvénients. (*Note du traducteur.*)

venues, vigoureuses et harmonieuses, parce que son action est prompte, énergique et sûre ; mais ces avantages ne se retrouvent plus avec les épreuves venues péniblement avec des contrastes trop heurtés. Dans ce cas on fait usage d'une solution beaucoup plus étendue et composée de :

Eau. . . . . 100 parties.
Hyposulfite. . . . . 4 —

Cette solution, bien qu'encore assez forte pour fixer l'épreuve et pour l'empêcher de noircir à la lumière, ne peut pas cependant la rendre transparente, diaphane, ni lui enlever sa couleur d'un blanc opaque. C'est pour cela qu'une épreuve, avec des teintes un peu heurtées, et qu'on aura fixée avec cette dernière solution, pourra encore donner des positives suffisamment harmonieuses, à cause du peu de lumière transmise par les blancs du cliché.

OBSERVATION.

Solution de gomme arabique.

Le collodion, qui est beaucoup moins tenace que l'albumine, exige encore un moyen de fixation d'une autre nature et qui a pour but de le rendre plus résistant, de manière à ce que le cliché ne puisse ni se rayer, ni se gercer lors du tirage de l'épreuve positive ; ce moyen consiste à le recouvrir avec un vernis siccatif ou tout simplement avec une solution de gomme arabique composée de :

Eau. . . . . 100 parties.
Gomme arabique. . . . . 10 —

Cette solution est filtrée à travers un linge fin pour

en séparer les matières les plus grossières, et on la laisse reposer quelque temps avant de s'en servir.

Ce second fixage devient nécessaire lorsqu'on veut tirer beaucoup d'épreuves avec le même cliché. Mais il devient tout-à-fait inutile quand on n'a besoin que d'un petit nombre d'épreuves, et surtout lorsque le collodion a été préparé sans excès d'alcool, ou quand le dessin négatif s'est formé sans difficulté sous l'action des agents révélateurs. Le vernis, quelle que soit sa nature, outre qu'il donne de la solidité à la couche de collodion, lui enlève une partie de sa limpidité et de sa transparence. C'est pourquoi, lorsqu'on aura besoin d'accroître la ténacité du collodion, sans lui rien faire perdre de cette transparence, on fera bien d'employer la gutta-percha qui, comme nous l'avons dit, s'ajoute au collodion au moment même de sa préparation.

NEUVIÈME OPÉRATION.

FIXER L'ÉPREUVE ET LA TERMINER.

L'épreuve, après avoir été bien développée et convenablement lavée, est placée sur un support de niveau, et on la recouvre avec la solution d'hyposulfite de soude à 40 0/0 qu'on laisse séjourner sur la glace jusqu'à ce qu'elle ait fait disparaître la teinte laiteuse de l'image ; on fait écouler ensuite l'hyposulfite en inclinant la glace et on la lave à grande eau. Ce lavage peut être fait en pleine lumière, en plongeant la glace dans une cuvette remplie d'eau, où on la laisse séjourner quelques minutes en renouvelant l'eau une ou deux fois.

On enlève délicatement l'épreuve de l'eau et on la met sécher debout contre un mur sur un petit morceau de papier buvard, la face collodionnée tournée vers le mur; on facilite ainsi la dessiccation, on évite que le liquide remonte sur l'épreuve par l'effet de l'action capillaire, et on préserve la couche collodionnée des accidents qui pourraient l'endommager; car on ne doit pas oublier que cette couche, pendant qu'elle est encore humide, est d'une si grande délicatesse, qu'une mouche qui viendrait à voler dessus suffirait pour perdre l'image.

Dans le cas où l'on est pressé de tirer des positives, on peut faire sécher le cliché à la chaleur d'une lampe à esprit-de-vin.

Une épreuve qui n'est pas bien venue, c'est-à-dire qui présente des oppositions trop tranchées, doit être fixée avec l'hyposulfite à 4 0/0. Cette solution très-étendue n'enlève pas au dessin son opacité, et par conséquent, ne le transforme pas en positif par réflexion. Cela fait qu'il n'est pas aussi facile de déterminer d'une manière précise le point où le fixage est suffisant et où il doit être arrêté. L'expérience a démontré que l'action de l'hyposulfite à 4 0/0 prolongée pendant dix minutes sur l'épreuve pourra enlever à l'iodure d'argent, sans le dissoudre, la propriété de noircir et d'être modifié par son exposition à la lumière. L'on pourrait encore, au lieu d'une solution d'hyposulfite étendue, se servir de dissolutions de brômure ou d'iodure de potassium, parce qu'elles ont la même propriété de réserver à la couche de collodion son opacité, tout en modifiant suffisamment l'iodure d'argent qui reste sur l'épreuve, pour le rendre insensible ou presque insensible à la lumière.

Le collodion doit être parfaitement sec, avant d'employer le cliché au tirage des positives ; en faisant chauffer la glace qui porte une épreuve, le collodion devient plus solide, à cause du plus grand degré de siccité qu'il acquiert.

OBSERVATION.

Fixage du collodion au moyen de la gomme arabique.

Lorsque le collodion est doué d'une ténacité suffisante, et que la couche n'a pas été trop affaiblie par une action prolongée des agents révélateurs, le cliché peut, sans autre préparation, servir à produire des positives. S'il en est autrement, il faut appliquer sur l'épreuve une solution de gomme arabique, composée comme il a été dit plus haut.

Cette solution doit être versée sur la couche collodionnée, pendant qu'elle est encore humide, et parfaitement étendue sur toute la superficie de l'épreuve, en inclinant légèrement la glace comme on le fait pour appliquer le collodion ; si, au contraire, on voulait appliquer la solution de gomme sur le collodion sec, dans la pensée qu'on pourra l'étendre au moyen d'un tampon de coton, comme nous l'avons vu pour l'albumine, on verrait la couche de collodion se déchirer tout d'abord d'une manière irréparable, en vertu de la seule force de dilatation exercée par le liquide étendu d'une manière inégale. Il est évident, *a fortiori*, que si l'on employait du coton, l'épreuve serait infailliblement perdue.

ÉPREUVES POSITIVES DIRECTES.

Comme nous l'avons dit en commençant, le collodion, à cause de sa nature perméable, cède facilement tout l'iodure d'argent, qui n'a pas été altéré, à la solution concentrée d'hyposulfite de soude, et il acquiert ainsi une transparence complète dans les endroits qui n'ont pas été impressionnés par la lumière. Il suit de là, qu'en plaçant une épreuve, fixée par l'hyposulfite à 40 pour cent, sur un fond noir, on a sous les yeux une image positive, qui sera d'autant plus parfaite, que l'exposition aura été moins prolongée. Mais si la pose a été trop longue, les parties les plus sombres du modèle auront eu le temps de décomposer, de réduire partiellement le sel d'argent, et elles auront produit une impression qui atténue ou même enlève la transparence nécessaire ici.

A propos de l'albumine, nous avons eu occasion de voir que le perchlorure de mercure a la propriété de convertir l'épreuve négative sur verre albuminé en une épreuve positive. De même, dans le procédé sur collodion, le perchlorure de mercure a été utilisé pour augmenter la transparence de l'image dans les parties impressionnées, dans celles qui doivent paraître lumineuses, de manière à obtenir une image plus nette, un dessin plus correct. M. Belloc, dans son excellent traité, propose, dans ce but, de recouvrir l'épreuve, préalablement fixée et lavée, avec une solution composée de :

Eau	100	parties.
Perchlorure de mercure.. . . .	5	—
Acide chlorhydrique	1	—

Sous l'action de cette solution, le dessin commence par disparaître, mais il reprend ensuite un grand éclat; alors, on le lave et on le fait sécher. En employant ce procédé, l'épreuve paraît encore plus brillante dans les parties lumineuses, en sorte qu'elle rappelle tout-à-fait une image obtenue sur plaqué d'argent.

Les épreuves positives directes sont recouvertes, sur leurs revers, d'un vernis noir, et on les encadre comme les épreuves obtenues sur plaque. On peut très-bien tirer ces sortes d'épreuves sur un verre à vitre, parce que les glaces sont trop coûteuses, à moins, toutefois, que l'épreuve ne doive être transportée sur toile cirée.

Au premier coup-d'œil, on serait tenté de regarder comme un problème très-difficile, le transport d'une mince pellicule de collodion sur une toile cirée. Cependant la difficulté n'est pas très-grande, lorsqu'on a employé un collodion très épais et préparé avec peu ou point d'alcool.

Pour opérer ce transport, on procède de la manière suivante :

On couvre l'épreuve avec une solution de gomme arabique à 10 pour cent; on la laisse égoutter quelques instants, et on la place sur une feuille de carton posée sur une table, le collodion en dessus. On applique sur le collodion un morceau de toile cirée noire un peu moins grand que la glace, ayant bien soin de ne pas enfermer de bulles d'air entre la toile et le collodion. A cet effet, on abaisse la toile sur la glace, d'une manière analogue à celle qui a été indiquée pour sensibiliser le papier positif, c'est-à-dire,

en commençant par un côté de la glace, et en descendant, petit à petit, vers l'autre extrémité. Au moyen d'un tampon de coton, on appuie très-légèrement la toile cirée sur toute la superficie, pour la faire bien adhérer au collodion. On enlève alors la glace et on soulève la toile par un de ses angles pour la détacher. La toile cirée qui adhère alors fortement au collodion, l'entraîne avec elle et le détache du verre. En faisant tomber quelques gouttes d'eau entre le verre et le collodion, on facilite et on assure l'enlèvement complet de l'épreuve. On la laisse alors sécher, et on l'encadre sans avoir besoin de la protéger par aucun vernis.

Les résultats obtenus par cette méthode ne promettent pas un grand avenir, et ils sont toujours inférieurs à ceux que le photographe peut obtenir au moyen d'un bon cliché. Ces épreuves positives directes n'offrent pas la variété de teintes, la délicatesse et la douceur de modelé, ni ces admirables dégradations qui plaisent tant à un œil d'artiste ; elles ont toujours, au contraire, un aspect froid et peu agréable, malgré l'extrême exactitude et la précision des détails.

COLLODION A SEC.

Nous avons dit que le collodion doit être soumis à l'impression lumineuse, pendant qu'il est encore à l'état humide, par la raison qu'en séchant il perd sa sensibilité. Aussi, en parlant de collodion à sec, nous faisons allusion à un procédé que l'on a essayé pour employer le collodion conservé sensible, ainsi qu'on le fait pour l'albumine et le papier.

Pour maintenir au collodion toute sa sensibilité, il

faut le conserver humide. MM. Crook et Spiller ont proposé d'employer à cet effet un sel déliquescent, le nitrate de magnésie, mais ce sel est sujet à de nombreux inconvénients, et M. Shadbolt a démontré qu'on peut obtenir de bien meilleurs résultats avec le miel.

Voici comment on procède : on sensibilise la glace à l'ordinaire, on la lave à l'eau jusqu'à ce qu'elle coule librement sur la couche de collodion ; on recouvre ensuite la couche avec un mélange à parties égales de miel et d'eau ; la glace recouverte de cette solution ne sèche complètement qu'au bout d'un certain temps ; elle conserve pendant plusieurs jours une sensibilité suffisante pour être employée à prendre des vues. Après l'impression lumineuse, on traite la plaque à l'eau tiède pour dissoudre le miel et ensuite on développe l'image, comme d'habitude, avec l'acide pyrogallique et le nitrate d'argent.

Bien qu'on ait vanté à outrance ce procédé de collodion conservé humide, je ne pense pas qu'il puisse être d'aucune utilité réelle pour le photographe voyageur, parce que la conservation d'une surface humide sans qu'elle s'altère d'une manière ou de l'autre, est une chose très-difficile et toujours incertaine ; il faudra donc tôt ou tard, bon gré mal gré, y renoncer (1).

(1) Le procédé de M. Taupenot a bien fait faire un pas à la solution de ce problème, mais on peut lui reprocher de compliquer de beaucoup les manipulations, sans déterminer une sensibilité égale à celle du collodion humide.

Quelques essais ont été aussi tentés pour conserver au collodion sa sensibilité, au moyen d'un mucilage obtenu de la graine de lin. Bien que des résultats très-remarquables aient été obtenus par cette dernière méthode, la question du collodion à sec reste toujours à l'étude.

(*Note du traducteur.*)

Pour arriver à remplacer l'albumine par le collodion dans le procédé à sec, les photographes auront à diriger leurs recherches vers les moyens de conserver la sensibilité au collodion parfaitement sec ; cette difficulté est très-difficile à surmonter, mais les travaux continuels et les recherches patientes des photographes parviendront sans doute à en triompher. *Assidua stilla saxum excavat.*

RÉSUMÉ

DE LA

PHOTOGRAPHIE SUR COLLODION.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DU COLLODION.

1° Préparez du coton fulminant avec :

Nitrate de potasse.	100 gram.
Acide sulfurique à 66°.	150 —
Coton cardé.	5 —

Pulvérisez le nitrate, mélangez-le à l'acide et plongez ensuite le coton dans le mélange, par petites doses à la fois. Au bout de huit minutes, enlevez le coton et lavez-le à grande eau pour le débarrasser entièrement de l'acide et du sel; enfin faites-le sécher au soleil ou à l'air, mais jamais auprès du feu.

2° Mettez dans un flacon :

Ether à 66°.	100 gram.
Coton fulminant..	2 —

Versez dans un autre flacon :

Alcool à 40° ou mieux à 36°. .	50 —
Iodure de potassium porphyrisé	1,5 —

Lorsque cette dernière solution sera complète, versez-la dans le flacon qui contient l'éther et le coton fulminant ; agitez bien le mélange, laissez reposer, et votre collodion sera devenu photographique, c'est-à-dire prêt à servir.

DEUXIÈME OPÉRATION.

APPLICATION DU COLLODION SUR LA GLACE.

Opérez comme pour l'albumine, ou, ce qui est encore plus commode, saisissez votre glace par un angle, versez-y le collodion, inclinez convenablement la glace, et lorsque toute la superficie sera collodionnée, reversez l'excédant de collodion dans le flacon. Balancez la glace à droite et à gauche pour faire disparaître les rides et hâtez-vous de sensibiliser.

TROISIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU BAIN SENSIBILISATEUR.

Ce liquide doit avoir été préparé avant d'appliquer le collodion sur le verre. On le compose comme il suit :

Eau.	100 gram.
Nitrate d'argent.	6 —

QUATRIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DE LA GLACE.

Opérez comme sur le verre albuminé, mais, au lieu de laisser votre glace pendant vingt secondes seulement dans le bain, prolongez l'immersion pendant deux minutes environ, ou jusqu'à ce que l'aspect huileux du collodion ait disparu, et ne lavez pas à l'eau avant l'exposition. Si vous ne vous servez pas pour collodionner, d'un manche de gutta-percha ou de cire, plongez la glace dans le bain, le collodion en dessus, agitez la cuvette, et quand le bain coulera librement sur le collodion, la glace sera convenablement sensibilisée.

CINQUIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

La glace doit être exposée aussitôt après sa sortie du bain d'argent, si l'on ne veut pas perdre une grande partie de sa sensibilité. Toutes choses égales d'ailleurs, on obtiendra de meilleurs résultats avec une pose relativement un peu longue.

SIXIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU LIQUIDE RÉVÉLATEUR.

Ce liquide doit, dans tous les cas, avoir été préparé avant de collodionner.

Solution de proto-sulfate de fer.

Eau.	500 gram.
Proto-sulfate de fer.	100 —
Acide acétique cristallisable. . .	10 —
Acide sulfurique à 66°.	1 —

L'action de cette solution est éminemment prompte.

Solution d'acide pyro-gallique.

Eau.	100 gram.
Acide acétique cristallisable. . .	6 —
Acide pyro-gallique.	0,4 —

Le liquide ainsi préparé est de beaucoup préférable ; son action est moins brusque, et on reste le maître de la régler ; mais il se décompose avec le temps, et l'on ne doit en préparer que pour les besoins de la journée.

Si cette solution ne communiquait pas à l'épreuve une vigueur suffisante, on la mélangerait, à parties égales, avec une solution de nitrate d'argent composée de :

Eau.	100 gram.
Nitrate d'argent.	4 —

Le mélange de ces deux solutions donne à l'épreuve une grande intensité ; mais il ne doit être fait qu'au moment même de s'en servir, parce qu'il se décompose très-promptement.

SEPTIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

Lorsqu'on veut développer l'image par le sulfate de fer, on verse la solution dans une cuvette et l'on y plonge la glace impressionnée. Mais si on préfère développer par l'acide pyro-gallique, on met la glace sur un support horizontal, on la recouvre d'acide pyrogallique et l'on entretient le liquide en mouvement pour empêcher les dépôts noirs qui se formeraient sur l'image. On peut encore tenir la glace de la main gauche, y verser une quantité de solution suffisante pour la recouvrir, reverser cette solution dans un verre à bec, la répandre de nouveau sur la glace, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'image soit bien développée. Cette méthode empêche encore mieux la formation des dépôts.

L'opération terminée, lavez votre épreuve à l'eau.

HUITIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DE LA LIQUEUR FIXATRICE.

Cette liqueur doit encore être préparée avant de collodionner. Son dosage peut varier dans une limite très-étendue, ainsi on peut la composer avec :

Eau.	100 gram.
Hyposulfite de soude.	40 —

Ou bien :

Eau.	100 gram.
Hyposulfite de soude..	4 —

La première de ces solutions s'emploie pour les épreuves bien venues et qu'on veut rendre transparentes ; la seconde est réservée pour les épreuves un peu faibles et auxquelles on doit conserver leur opacité.

NEUVIÈME OPÉRATION.

FIXER L'ÉPREUVE ET LA TERMINER.

Lorsqu'on fixe au moyen de l'hyposulfite à 40 0/0, on laisse agir le liquide sur la couche jusqu'à ce qu'elle soit devenue tout-à-fait transparente.

Si l'on craint que le cliché ne se détériore lors du tirage des épreuves positives, on pourra, pendant qu'il est encore humide, le recouvrir avec une solution aqueuse de gomme arabique à 10 0/0.

Quand on emploie comme fixateur l'hyposulfite à 4 0/0, il faut prolonger le séjour de la solution sur l'épreuve, pendant l'espace de dix minutes, afin qu'elle soit suffisamment fixée.

POSITIVES DIRECTES.

En exposant la glace pendant un temps assez court dans la chambre noire, si l'on traite ensuite l'épreuve avec une solution d'acide pyro-gallique, pour la développer faiblement, et qu'ensuite on la fixe à la manière ordinaire avec l'hyposulfite à 40 0/0, on obtiendra une épreuve positive dont on n'aura plus qu'à recouvrir le revers avec une toile cirée noire.

Mais si cette épreuve, après avoir été fixée et lavée, est soumise à une solution composée de :

Eau.	100	gram.
Perchlorure de mercure.	5	—
Acide chlorhydrique.	1	—

si on la lave ensuite à grande eau, on obtiendra un dessin beaucoup plus brillant.

COLLODION SEC.

Le collodion sec est insensible; si donc on veut opérer avec le collodion, comme on le fait sur albumine et sur papier, il faut conserver au collodion un degré suffisant d'humidité ; cet effet s'obtient en recouvrant la couche de collodion avec un mélange à parties égales de miel épuré et d'eau.

PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER.

Les notions qui ont été exposées jusqu'ici ouvrent la voie pour arriver sans aucune peine à suivre la méthode qui donne de bons négatifs sur papier. Il ne faudra donc pas entrer dans beaucoup de détails pour la faire parfaitement comprendre.

Quand on veut obtenir de bons clichés sur papier, le point le plus important est de se procurer du papier de première qualité, un peu mince et pas trop glacé. Le papier encollé à la gélatine ou à la résine est moins sensible que celui encollé à l'amidon, mais il a l'avantage d'être plus tenace et de résister plus facilement aux différents bains qu'il doit subir. Le défaut le plus capital que l'on rencontre dans le papier négatif est l'inégalité d'épaisseur. On peut reconnaître ce défaut en observant attentivement chaque feuille à la lumière d'une bougie; on tient le papier entre l'œil et la lumière, et on l'examine en le changeant de place dans tous les sens. La différence d'épaisseur du papier est accusée par le plus ou moins de lumière qui le traverse. Il sera toujours plus sûr de rejeter les feuilles qui présenteraient la moindre différence d'épaisseur dans la pâte. Il est beaucoup plus difficile de constater l'épaisseur du papier à la lumière du jour, à cause de la confusion qui s'opère entre la lumière réfléchie et la lumière transmise. Quant aux autres qualités du papier, c'est souvent une cause d'erreur que de les juger par son

apparence extérieure. Ainsi, la meilleure et la plus sûre méthode à suivre pour connaître la bonté d'un papier, est de s'en servir pour le tirage de quelques épreuves négatives ou positives (1).

Nous pensons qu'il serait superflu de s'arrêter à décrire les différentes méthodes employées pour obtenir des portraits sur papier par la voie humide; le collodion donne des résultats incomparablement plus parfaits. Nous nous bornerons donc à faire connaître le procédé à sec de M. Legray, avec quelques légères simplifications. Ce procédé présente une partie des avantages qui distinguent spécialement l'albumine, c'est-à-dire que le papier ainsi préparé peut conserver pendant plusieurs jours sa sensibilité.

Dans les opérations qu'on doit faire subir au papier, nous avons eu soin de conserver la plus grande analogie possible avec les méthodes précédemment décrites, soit pour les manipulations, soit pour les formules des agents sensibilisateurs, révélateurs, fixateurs, etc. Nous avons voulu ainsi ménager aux commençants la facilité de faire marcher de front l'étude du papier, de l'albumine et du collodion.

(1) Parmi les causes qui ont longtemps entravé, en France, les progrès de la Photographie sur papier, il faut placer en première ligne la mauvaise qualité des papiers du commerce. Pendant longtemps les photographes ont eu à désirer qu'une fabrication soignée et consciencieuse les mît en possession de papiers irréprochables sous le rapport photographique. Ce vœu est enfin accompli, et plusieurs maisons recommandables fabriquent aujourd'hui des papiers qui répondent à tous les besoins de la Photographie. Nous citerons surtout la maison *Marion*, cité Bergère, 14, à Paris, dont les produits jouissent d'une réputation justement méritée. (*Note du traducteur.*)

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

CIRAGE DU PAPIER.

On fait fondre, à une chaleur modérée, dans une cuvette de fer-blanc un peu plus grande que le papier à cirer, de la cire vierge, parfaitement purifiée de toutes les impuretés qu'elle contient naturellement, on y plonge ensuite le papier destiné à la production de l'épreuve négative. Aussitôt que ce papier paraît imprégné d'une manière uniforme, on le retire, on l'intercale entre plusieurs feuilles d'un papier buvard bien propre et bien lisse, et on passe sur le tout un fer chaud ou fer à repasser. L'excédant de la cire entre en fusion et se répartit dans la masse du papier buvard.

Une feuille de papier convenablement cirée, lorsqu'on l'examine par transparence, doit avoir l'aspect d'une feuille de gélatine sans aucunes taches; et vue par réflexion, elle ne doit pas présenter de points brillants à sa superficie. S'il s'en trouvait, un nouveau repassage à chaud les ferait disparaître. La chaleur du fer à repasser doit être à peu près la même que celle employée par les doreurs à la gomme-laque pour leurs moules, c'est-à-dire qu'une goutte de salive projetée sur le fer doit frémir et siffler, sans cependant abandonner le fer.

DEUXIÈME OPÉRATION.

IODURER LE PAPIER CIRÉ.

On met dans un vase de porcelaine ou de terre bien propre :

Eau.	1000 gram.
Riz de première qualité.. . . .	80 »
Colle de poisson.	8 »

On fait bouillir ce mélange jusqu'à ce que le riz commence à se gonfler et à crever, on passe le liquide à travers une mousseline fine, et on y ajoute :

Sucre de lait.	40 gram.
Iodure de potassium.	20 »

Après la dissolution de ces deux substances, on filtre et on conserve pour l'usage.

Au bout de quelque temps, il se manifeste à la surface du liquide une couche de moisissure due à un principe de fermentation qui s'y est développé. Il suffit de filtrer, et cela n'a pas d'autre inconvénient. La solution ne perd à l'usage rien de ses qualités, au contraire, elle s'améliore ; on peut donc l'utiliser jusqu'à épuisement.

Pour iodurer le papier, mettez dans une cuvette à bords élevés une bonne quantité de cette solution ; plongez une à une quelques feuilles de papier ciré, en enlevant avec soin les bulles d'air qui pourraient s'enterposer entre les feuilles, laissez séjourner environ une heure, et même plus, cela n'en sera que meilleur.

Au bout de ce temps, enlevez les feuilles une à une du bain, et suspendez-les par un angle à un crochet

recourbé en forme d'S que vous placerez sur une ficelle tendue horizontalement en l'air. Une bandelette de papier buvard appliqué à l'angle inférieur du papier, facilitera l'égouttement du liquide.

Le papier acquiert, en séchant, une faible teinte violette qui est très-utile pour juger, par la suite, du temps nécessaire à la sensibilisation du papier, comme nous le dirons tout-à-l'heure.

Lorsque la solution est nouvellement préparée, on fera bien d'y ajouter 20 à 25 centigrammes d'iode, pour obtenir d'une manière plus certaine cette légère coloration du papier.

On pourrait se dispenser de cirer préalablement le papier, mais alors, pour rendre sa surface plus lisse et d'un grain plus fin, on augmenterait la quantité de colle de poisson, jusqu'à la proportion de 2 pour cent du liquide; on supprimerait le riz, et l'ioduration devrait être faite à la température de l'eau tiède, pour maintenir la gélatine liquide pendant cette opération.

TROISIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DU PAPIER IODURÉ.

Suivant moi, cette opération peut très-bien être faite avec le même acéto-nitrate que l'on emploie pour sensibiliser les glaces albuminées, et dont la formule est :

Eau.	100 gram.
Nitrate d'argent.	8 »
Acide acétique cristallisable. . .	16 »

Mais on y ajoute 2 grammes de noir animal (1). Con-

(1) Il est bien entendu que ce noir animal doit être séparé du bain par filtration au moment où l'on voudra s'en servir.

(*Note du traducteur.*)

trairement à quelques opérateurs, je n'ai pas remarqué que le noir animal produisît aucun effet nuisible appréciable, lorsqu'on emploie cette solution pour sensibiliser à la fois l'albumine et le papier.

On plonge le papier ioduré dans cette solution, à l'obscurité, bien entendu, et on l'y laisse de 5 à 6 minutes, jusqu'à ce qu'il ait perdu sa teinte violette et qu'il soit devenu bien transparent.

On enlève alors du bain la feuille sensibilisée ; on la laisse égoutter un instant, puis on la plonge dans une cuvette remplie d'eau distillée ou d'eau de pluie, pour la bien laver. Si le papier doit être conservé longtemps à l'état sensible, on renouvelle une fois ou deux l'eau de ce lavage.

Le papier sensible, après avoir été suffiamment lavé, est mis à sécher, dans un cahier de papier buvard sans colle ; on le conserve ensuite dans un autre cahier de même nature.

On ne pourrait pas s'épargner toute cette peine, en faisant sécher le papier suspendu en l'air, même dans l'obscurité la plus complète, parce que l'action de l'air sur le papier le rendrait susceptible de se tacher entièrement, lors du développement ultérieur de l'image.

QUATRIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

Ce qui a été dit pour le collodion et pour l'albumine, relativement aux règles générales qu'on doit suivre pour la pose, est naturellement applicable au papier. La seule différence consiste dans la manière de disposer le papier dans le châssis de la chambre

noire. Ce châssis doit être pourvu de deux glaces entre lesquelles on place le papier à impressionner, ayant soin de garnir son envers de deux feuilles de papier d'impression, bien uni, pour déterminer un contact parfait entre la surface sensible et la glace antérieure, celle qui est la plus voisine de l'objectif.

M. Martens, si connu par ses admirables épreuves sur verre albuminé, a imaginé une chambre noire très-ingénieuse et fort originale, qui permet de prendre des vues d'une grande étendue longitudinale, de manière à reproduire les effets d'un panorama. En opérant sur papier, cet appareil que son auteur a désigné sous le nom de *panoramique*, peut devenir très-avantageux, spécialement dans l'art de la guerre, lorsqu'on veut relever d'un seul coup toute une ville, une forteresse, etc. (1).

CINQUIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

Faites à l'avance une solution saturée d'acide gallique et conservez-la dans un flacon hermétiquement bouché, comme nous l'avons déjà recommandé à propos de l'albumine. Au moment de développer l'image sur papier, ajoutez au liquide un centième de son poids de nitrate d'argent fondu, et versez-le

(1) L'appareil panoramique déjà très-incommode pour les épreuves sur plaques, puisqu'il faut donner à celles-ci une courbure régulière formant une section de circonférence d'un rayon donné, devient, selon nous, encore plus impraticable pour le papier. En effet, nous ne connaissons pas de moyen de le maintenir, pendant la pose, à la courbure nécessaire. (*Note du traducteur.*)

dans une bassine spéciale, où vous plongerez entièrement le papier impressionné. L'image ne tardera pas à paraître. Il ne faut pas s'inquiéter de la teinte sale ni de l'aspect grenu que prend l'épreuve dans le bain révélateur. Il suffira, par la suite, de présenter l'épreuve à une certaine distance du feu ou de la repasser avec un fer chaud, pour faire fondre la cire d'une manière uniforme et pour rendre au papier toute sa transparence.

SIXIÈME OPÉRATION.

FIXAGE DE L'ÉPREUVE.

Aussitôt que l'épreuve paraît suffisamment développée, ce qui exige quelquefois un temps assez long, on la lave à l'eau ordinaire, puis on la plonge dans une solution d'hyposulfite de soude à 16 pour cent, et on l'y abandonne, jusqu'à ce que la couleur jaunâtre produite par l'iodure d'argent ait tout-à-fait disparu. Un quart-d'heure suffit ordinairement pour amener cet effet sur le papier ciré. On lave ensuite le papier à l'eau, on l'y laisse environ une demiheure, et enfin on le fait sécher.

On termine l'opération en faisant chauffer doucement l'épreuve devant le feu d'une cheminée pour la rendre parfaitement transparente, comme il convient pour en tirer des positives.

POSITIVES DIRECTES.

MM. Lassaigne, Talbot, Hunt, Herschel et beaucoup d'autres ont remarqué que l'iodure de potassium, sous l'influence de la lumière, a la singulière propriété de

blanchir le papier qui renferme du chlorure d'argent noirci, c'est-à-dire le papier préparé pour positives indirectes et qu'on aurait laissé noircir en pleine lumière. Cette observation a donné l'idée de produire sur papier des positives directes, au moyen de la chambre noire. Cette méthode n'est pas d'une bien grande utilité pratique ; elle mérite cependant d'être connue du photographe.

Prenez du papier préparé au chlorure de sodium et au nitrate d'argent, et exposez-le au soleil, jusqu'à qu'il soit devenu noir ; faites alors une solution d'iodure de potassium suivant la formule suivante :

Eau.	100 parties.
Iodure de potassium.	6 »

Imprégnez de cette solution le papier noirci et exposez-le encore humide à la chambre noire, pendant 10 à 20 minutes, suivant la nature de la lumière, la puissance de l'objectif, etc., et vous obtiendrez une image. Pour la fixer, plongez-la simplement dans l'eau chaude, qui dissoudra le double iodure de potassium, et d'argent. Au premier abord, on serait tenté de croire que l'hyposulfite donnerait un meilleur fixage que l'eau chaude, mais l'expérience a démontré le contraire. L'image ainsi fixée, n'est pas complètement inaltérable à la lumière, dont l'action fait perdre aux noirs une grande partie de leur intensité ; les blancs, au contraire, s'assombrissent jusqu'à ce que le contraste entre les lumières et les ombres soit devenu à peine sensible. Cet effet peut même se produire sans l'intervention de la lumière ; mais jusqu'ici on n'a pas trouvé de meilleur moyen pour fixer ce genre d'épreuves.

Moyen de corriger les défauts du papier.

Quand on a des motifs de craindre que le papier destiné aux opérations photographiques ait été mal fabriqué, les moyens à prendre pour l'améliorer sont à peu près ceux qui ont été indiqués par M. Stéphane Geoffray (1).

On plonge le papier pendant une heure dans un mélange composé de :

Eau..................	100 gram.
Acide citrique............	10 »

On retire le papier, on le lave et on le plonge dans une solution de :

Eau..................	100 gram.
Ammoniaque liquide.......	5 »

Au bout d'une demi-heure, on le lave à l'eau et on le fait sécher à l'abri de la poussière.

Le papier qui a reçu cette préparation sera propre à reproduire les images photographiques, sans se tacher, mais il aura perdu une grande partie de son glaçage ; il faut alors le traiter de la manière suivante :

1°	Eau................	100 gram.
	Amidon soluble (2).......	12 —
	Sucre ordinaire.........	6 —

On fait bouillir jusqu'à parfait éclaircissement et l'on ajoute de l'eau à mesure qu'elle s'évapore ; on laisse refroidir et on filtre.

(1) Traité pratique pour l'emploi du papier du commerce en photographie, par Stéphane Geoffray. Paris 1855.

(2) Cet amidon soluble est une espèce de dextrine réduite en poudre très-fine.

2° { Eau. . . . . 100 gram.
Sucre de lait. . . . . 15 —

Ce dernier produit doit avoir été rendu soluble dans l'alcool en le faisant bouillir pendant plusieurs heures dans de l'eau acidulée avec 2/100 environ d'acide nitrique.

3° { Eau. . . . . 100 gram.
Albumine. . . . . 50 —

On bat en neige, et au bout de quelques heures on décante le liquide.

On mélange alors ensemble les trois solutions, on filtre le mélange et on y plonge le papier.

Un moyen plus simple, sinon plus parfait, d'améliorer le papier, serait de le traiter tout simplement avec une solution d'amidon ou de gélatine.

DE QUELQUES PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES SPÉCIAUX.

La faculté que possèdent diverses substances de la nature d'être impressionnées par la lumière, est beaucoup plus étendue et plus générale qu'on ne le suppose communément. Les sels d'argent ne font qu'occuper la première place dans la série des corps impressionnables. Si l'on n'est pas parvenu jusqu'ici à trouver aucune autre substance qui présente tous les avantages de l'argent combiné avec l'iode, le chlore, le brôme, etc., il est cependant intéressant et même utile de connaître comment se comportent à la lumière certaines autres combinaisons moins coûteuses que les sels d'argent, et comment on pourra arriver à les

utiliser pour obtenir sur papier des dessins parfaits (1).

AMPHYTYPE.

Procédé de J. Herschel.

On prépare du papier en le traitant d'abord avec du ferro-tartrate ou avec du ferro-citrate de protoxyde de mercure ou de plomb. On le traite ensuite avec de l'ammonio-tartrate ou avec de l'ammonio-citrate de fer, de manière à ce que ces composés soient toujours en excès. On porte à la chambre noire le papier

(1) M. John Herschel, étonné du grand nombre et de la variété des substances susceptibles d'être impressionnées photographiquement, s'exprime ainsi dans une communication qu'il a faite à la Société royale de Londres :

It is no longer an insulated and anomalous affection of certain salts of silver or gold but one which doubtless in a greater or less degree pervades all nature, and connects itself intimately with the mechanism by which chemical combination and decomposition is operated. The general instability of organic combinations might lead us to expect the occurrence of numerous and remarkable cases of this affection among bodies of that class, but among metallic, and other elements inorganically arranged, instances enough have already appeared, and more are daily presenting themselves to justify its extension to all cases in which chemical elements may be supposed combined with a certain degree of lascity, and so to speak in a *tottering equilibrium.*

M. Martin, en traitant le même sujet dans son ouvrage déjà cité, dit :

Die Erzeugung von Photographien auf Papier gewahrt, abgeschen von ihrer praktischen Anwendbarkeit, selbst als physikalischer Versuch ungemeines Interesse. Die grosse Menge von Stoffen die angewendet werden kann und deren ieder seine auffallenden Eigenthümlichkeiten hat, bedingt eine so grosse Mannigfaltigkeit in den Resultaten dass man diesen Gegenstand noch nicht erschöpft hat und auch so bald nicht erschöpfen wird.

ainsi préparé, et l'image s'y produit d'elle-même, pourvu que l'on prolonge suffisamment la pose.

La présence du plomb a pour effet de donner plus de netteté et de vigueur. Cette image n'est pas permanente, elle disparaît avec le temps, même dans l'obscurité la plus profonde, surtout si elle contient de l'acide citrique ou de l'acide tartrique en liberté; cependant le dessin n'est détruit qu'en apparence, il subsiste à l'état latent; en effet on peut le faire reparaître : 1° en plongeant l'épreuve dans une solution étendue de pernitrate de mercure qui a pour effet de faire déposer le précipité qui se forme par le mélange du nitrate avec l'eau; 2° en lavant l'épreuve à l'eau chaude, en la faisant sécher et la repassant avec un fer chaud; au premier abord, l'image est toute tachée, mais elle se nettoie petit à petit en la mettant dans un lieu frais.

Il est assez singulier que cette image change tout-à-fait de caractère après sa nouvelle apparition, c'est-à-dire que de positive elle devient négative; et c'est ce qui lui a fait donner le nom d'amphytype par le célèbre Talbot.

M. Herschel n'a jamais donné de proportions déterminées pour son procédé.

BROMID'ARGYROTYPIE.

Procédé de Hunt.

Cette dénomination me paraît désigner un procédé qui a pour objet de produire sur papier un brômure d'argent et de développer ensuite l'image produite par la lumière au moyen des vapeurs de mercure.

Voici la méthode indiquée par le professeur Hunt :

Faites une solution composée de :

Eau distillée.	2 onces
Brômure de potassium..	60 grains.

Imprégnez-en le papier et faites-le sécher ; recommencez une seconde fois cette opération, et traitez ensuite le papier avec la solution suivante :

Eau distillée.	1 once
Nitrate d'argent.	120 grains.

Faites sécher promptement à l'obscurité et conservez pour l'usage.

Lorsqu'on veut employer le papier ainsi préparé, on lui fait subir un nouveau bain dans la solution argentifère, et on l'expose encore humide à la chambre noire. Au bout de quelques secondes, on ferme le châssis, et on le rapporte dans le laboratoire ; l'image est à peine visible, bien qu'on ait prolongé l'exposition ; on la met de côté, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement sèche, puis on la porte dans une boîte à mercure, semblable à celle que l'on emploie dans le daguerréotype. Les vapeurs du mercure développent l'image, mais d'une manière incomplète. Pour lui donner toute sa perfection, on la retire de la boîte et on la met quelques heures dans un coin à l'obscurité ; elle finit par acquérir toute la délicatesse d'un daguerréotype. Pour fixer cette épreuve, on la lave d'abord à l'eau, puis avec une solution d'hyposulfite de soude, et enfin à l'eau pure, pour éliminer tout l'hyposulfite ; puis on la fait sécher. L'image ainsi obtenue peut servir au tirage des positives ; sa formation est due à une combinaison curieuse de mercure avec le brômure d'argent. Quand on veut exposer à sec, au

lieu d'opérer par la voie humide, il faut un temps beaucoup plus long. Ainsi, au lieu de quatre ou cinq secondes, on mettra par exemple deux à trois minutes.

CATALISSOTYPIE.

Procédé de Muller.

Dans ce procédé l'image se développe d'elle-même, après son exposition à la chambre obscure, sans avoir besoin des liquides révélateurs ni des verres continuateurs.

On traite le papier :

1° Avec une solution composée de :

Eau.	1 once.
Nitrate de plomb.	15 grains.

On laisse sécher spontanément.

2° avec une solution composée de :

Eau.	1 once.
Iodure de fer.	8 à 10 grains.

Le papier contient alors de l'iodure de plomb et du nitrate de protoxyde de fer, on l'essuie avec un papier buvard, mais on ne le fait pas sécher.

3° on le plonge dans une solution de :

Eau.	1 once.
Nitrate d'argent.	100 grains.

On l'expose ensuite dans la chambre noire ; après la pose, l'image est latente, mais elle apparaît d'elle-même quelque temps après, et elle présente une grande perfection et une grande finesse de détails. On la fixe avec l'hyposulfite. Si l'on voulait essayer de faire

venir plus promptement l'image au moyen de l'acide gallique, elle serait bientôt perdue.

Il semble, dit le docteur Wood, inventeur d'un procédé analogue au précédent, que le sel d'argent faiblement impressionné par la lumière et à un degré tout-à-fait insuffisant pour manifester aucun effet visible, reçoit une action catalitique qui se communique au sel de plomb ou de fer et qui se continue après la cessation de l'action lumineuse, et c'est ce qui fait que M. Wood a donné à son procédé le nom de catalissotypie. Sous ce point de vue, cette dénomination pourrait être plus exactement appliquée aux procédés que j'ai décrits en parlant de l'albumine, et dans lesquels une feuille de papier mise au simple contact de l'image photographique, pendant qu'elle se développe sous l'action de l'acide gallique et du nitrate d'argent, prend une image positive sans avoir elle-même reçu une impression lumineuse.

CYANOTYPIE.

Procédé de J. Herschel.

En plongeant du papier dans une solution de sesquicyanure de fer et de potassium (1) et en l'exposant au soleil pendant une demi-heure, on obtient une image négative que l'on fixe dans l'eau où l'on a dissous un peu de sulfate de soude, pour assurer la solidité du bleu de Prusse qui s'est déposé. Après le lavage, la couleur de l'épreuve sera bleue sur un fond blanc.

(1) On prépare ce produit en faisant agir la pile voltaïque sur du prussiate jaune de potasse.

Si on lave le papier avec une solution d'ammonio-citrate de fer, qu'on le fasse sécher, qu'on le traite avec du prussiate jaune de potasse, qu'on fasse de nouveau sécher, on obtiendra un papier noir sensible qui donnera des images d'une grande beauté, mais douées de la singulière propriété de noircir spontanément dans l'obscurité par le seul effet du contact de l'air. Le papier, en noircissant, devient de nouveau sensible, parce que l'effet de la lumière est détruit, et il peut recevoir de nouveaux dessins qui noirciront à leur tour sans qu'il soit possible de les fixer. Lorsqu'on les lave à l'ammoniaque liquide ou avec le carbonate d'ammoniaque, ils disparaissent à l'instant, mais ils reparaissent bientôt avec des lumières et des ombres interverties.

Dans cet état mes dessins sont fixés ; en les lavant à l'eau ils prennent une couleur bleu de Prusse. Il y a une infinité d'autres procédés pour obtenir des cyanotypes, mais jusqu'ici ils ne sont d'aucune utilité dans la pratique.

CHYSOTYPIE.

Procédé de J. Herschel.

On imprègne le papier avec une solution modérément concentrée d'ammonio-citrate de fer, on l'essuie dans un papier buvard et on l'expose dans la chambre noire. On développe l'image avec une solution d'or dans l'eau régale et rendue neûtre par la soude ; on la lave dans l'eau faiblement acidulée par l'acide sulfurique, on la fait sécher ; on la traite ensuite avec une solution de brômure, puis d'iodure de potassium,

et on la sèche de nouveau. Cela fait, l'image est terminée et fixée. Le nitrate d'argent employé au lieu de chlorure d'or, peut aussi développer l'image produite par l'ammonio-citrate de fer, soumis à l'action de la lumière, mais son action est beaucoup plus lente ; il faut d'ailleurs dans ce cas fixer avec l'hyposulfite de soude.

Un papier imprégné d'oxalate d'ammoniaque, puis essuyé et passé dans une solution de chlorure d'or, est également très-sensible. Il en est de même du papier imprégné d'acétate de plomb et ensuite de chlorure d'or neutre. Un mélange de chlorure d'or neutre et de bi-chromate de potasse produit encore le même effet sur le papier ; on obtient ainsi des épreuves négatives bleues sur un fond jaune, qui blanchit au lavage.

Suivant Himly, si l'on traite du papier avec une solution de chlorure d'or dans le prussiate jaune de potasse, qu'on le fasse sécher, qu'on le plonge ensuite dans une solution de nitrate d'argent, et qu'enfin on le sèche de nouveau, on aura un papier positif très-sensible qui donnera de bonnes photographies. On les fixera à l'eau salée et à l'hyposulfite de soude. Mais le procédé d'Himly ne peut pas être proposé dans la pratique, parce que la solution de chlorure d'or produit, en se dissolvant à chaud dans le prussiate jaune de potasse, un composé très-dangereux, l'or fulminant.

CHROMATYPIE.

Procédé de Ponton.

On fait une dissolution concentrée de bi-chromate de potasse, on en imprègne le papier et on le fait sé-

cher au feu sans perdre de temps. On le place ensuite sous un cliché dans le châssis à reproduction. On obtient ainsi un dessin orange sur fond jaune, que l'on fixe en le lavant à l'eau. Le sel impressionné par la lumière ne se dissout pas ; il semble que l'acide chromique qu'il renfermait est mis en liberté par la lumière et se combine avec le papier. En effet, le chromate neutre ne se décompose pas de la même manière. A l'opposé du papier préparé à l'iodure d'argent qui est plus sensible lorsqu'il est humide, le papier préparé au bi-chromate de potasse présente, au contraire, le maximum de sensibilité lorsqu'il est parfaitement sec.

Le bi-chromate de potasse est moins sensible que la plupart des sels d'argent, ce qui fait que son usage ne peut pas s'étendre à la reproduction des épreuves négatives. Son plus grand mérite est d'être peu coûteux ; son prix relativement au nitrate d'argent est : : 2 : 100.

Suivant M. Becquerel, si l'on plonge dans une solution alcoolique d'iode une épreuve obtenue sur papier encollé à l'amidon, si on la lave ensuite à l'alcool et qu'on la fasse sécher, les blancs prendront une couleur bleue, et les jaunes deviendront plus ou moins transparents. Si l'on étend à la surface du papier une couche uniforme d'amidon, si on la lave ensuite dans une faible solution alcoolique d'iode, puis à grande eau, il prendra une belle couleur bleue. En plongeant ensuite ce papier dans une solution concentrée de bichromate de potasse, en l'essuyant et en le séchant complètement au feu, il acquerra une sensibilité telle qu'il donnera en cinq minutes d'exposition au soleil

la reproduction d'une négative. Le dessin positif obtenu, on le lave et on le fait sécher. On le plonge alors dans une faible teinture d'iode; au bout de quelque temps on le lave à l'eau, enfin, après l'avoir bien essuyé dans un papier buvard, on le laisse sécher spontanément.

Si l'image, qui doit avoir une couleur violette, ne paraissait pas suffisamment distincte, il faudrait répéter à diverses reprises l'immersion du papier dans la teinture d'iode, pour arriver à l'intensité voulue. Enfin, si on a le soin de recouvrir le dessin d'une couche de gomme arabique, pendant qu'il est encore humide, sa couleur deviendra plus belle en séchant.

Suivant le professeur Hunt, on obtiendrait un bien meilleur résultat en traitant le papier avec un mélange de :

Eau.	1 once.
Sulfate de cuivre.	1 drachme.

On ajoute à ce mélange une demi-once de solution saturée de bi-chromate de potasse, on y plonge le papier, que l'on conserve à l'obscurité, jusqu'au moment de s'en servir. La lumière commence par lui donner une couleur brune et produit d'abord une épreuve négative ; mais en prolongeant la pose, on finit par obtenir une image positive jaune sur fond blanc.

Dans tous les cas, si, au sortir de l'action lumineuse, on lave l'épreuve avec du nitrate d'argent, on obtiendra une belle positive, qu'on fixe en la lavant à l'eau pure.

M. Bingham fait remarquer, qu'en substituant le sulfate de nickel à celui de cuivre, le papier devient

plus sensible et l'image se développe beaucoup mieux sous l'influence du bain d'argent.

GRAVURE PHOTOGRAPHIQUE.

M. Talbot s'est servi du bi-chromate de potasse pour graver photographiquement l'acier. Voici, en peu de mots, la méthode indiquée par cet inventeur.

On polit une plaque d'acier avec un mélange de vinaigre et d'acide sulfurique, et l'on y étend une couche de gélatine qui contient en solution du bi-chromate de potasse. On fait sécher à une douce chaleur, on y applique l'image à reproduire comme on le ferait dans le châssis destiné au tirage des positives, et on expose le tout à la lumière. Après l'action des rayons lumineux, les blancs du dessin se traduisent en brun sur la plaque, tandis que les noirs conservent leur teinte jaune primitive. On plonge alors la plaque dans l'eau, qui dissout les parties non impressionnées de la couche, et met à nu le métal; on traite ensuite la plaque par une solution de bi-chromate de platine, pour graver l'acier. Quand on juge que la gravure a pénétré assez avant, on lave la plaque, et on l'encre pour en tirer des épreuves.

Puisque l'occasion s'est présentée de parler de cette application des procédés photographiques, le lecteur voudra bien nous permettre de dire aussi un mot de la méthode imaginée par M. Niepce de Saint-Victor. On prétend du reste qu'elle est infiniment préférable à celle de l'inventeur anglais (1).

(1) La supériorité de la méthode de M. Niepce sur celle de Talbot ne peut plus aujourd'hui être mise en question. La première n'a ja-

On polit la plaque d'acier à graver avec du blanc de craie, on la traite avec une solution composée de 1 partie d'acide chlorhydrique et de 20 parties d'eau, on la lave et on la fait sécher. On étend ensuite sur sa superficie bien polie, du bitume de Judée dissous dans l'essence de lavande. On fait alors chauffer le métal pour sécher le vernis, ayant soin de préserver la plaque de la lumière et de l'humidité. On applique sur la couche de vernis une épreuve positive, et on expose à la lumière pendant 10 minutes, si c'est au soleil, et pendant une heure à la lumière diffuse. Lorsque la lumière a produit son effet, l'image n'est pas encore visible; s'il en était autrement, ce serait une preuve que l'exposition aurait été prolongée à l'excès. On traite ensuite la plaque avec un dissolvant pour enlever les parties qui n'ont pas été atteintes par la lumière ; ce dissolvant est composé de : 3 parties d'huile de naphte et de 1 partie de benzine. Plus il y aura de benzine, plus le dissolvant sera actif. Pour terminer, on lave la plaque à l'eau, de manière à arrêter l'action du dissolvant, et on la fait sécher.

Maintenant, pour graver la plaque, on emploie un mélange de 1 volume d'acide nitrique à 36 degrés, 8 volumes d'eau distillée et 2 volumes d'alcool à 36 degrés, que l'on étend pendant quelque temps sur la

mais produit une épreuve qu'on ait osé montrer, tandis que le procédé de M. Niepce, déjà riche du présent, plus riche encore d'avenir, a donné entre les mains de MM. Nègre, Rousseau, Baldus et autres, des résultats sinon irréprochables, du moins très-remarquables. Il ne serait pas impossible, du reste, que cette méthode de gravure ne devînt un jour la véritable voie de la photographie.

(*Note du traducteur.*)

plaque; enfin on lave et on fait sécher le vernis et la gravure.

Si l'on voulait graver plus profondément, il faudrait mettre la plaque dans une boîte contenant de la résine en poudre; on agite cette poussière au moyen d'un soufflet pour la distribuer sur toute l'étendue de la plaque. Ensuite on fait chauffer la plaque pour fixer la résine sur le vernis et rendre ce dernier plus solide et plus résistant contre le nouveau mordant (l'acide sulfurique simplement étendu d'eau), et pour former en même temps sur les ombres du dessin un grain fin, propre à retenir l'encre de l'impression. Cela est très-essentiel pour obtenir une bonne épreuve avec la plaque, lorsqu'on l'aura polie et dépouillée de son vernis, au moyen de corps gras et d'huiles essentielles.

Cette application des procédés photographiques a reçu le nom de *gravure photographique*, parce qu'elle permet de multiplier les photographies à la manière des graveurs. Cette invention n'est encore qu'à l'état d'embryon; les produits qu'elle a fournis, bien que très-étonnants, sont encore loin d'atteindre la perfection voulue (1).

On a cherché à remplacer l'acier par d'autres métaux, par la pierre, par le bois, mais on n'a pas obtenu plus de succès. Malgré tout, la gravure photographique est certainement appelée à un brillant avenir, non-seulement parce qu'elle permettra de tirer les

(1) Si l'auteur avait vu les remarquables gravures de MM. Nègre, Baldus, Rousseau, etc., il eût certainement exprimé une opinion plus favorable quant à l'état actuel de la gravure photographique.

épreuves d'une manière plus économique (1), mais encore parce qu'avec son secours on épargnera beaucoup de temps et de peine, tout en obtenant des résultats plus constants et plus uniformes.

FLUORO-TYPIE.

Procédé de Hunt.

Prenez :

1°	Eau distillée	1 once.
	Brômure de potassium.	20 grains.
2°	Eau distillée.	1 once.
	Fluorure de sodium.	5 grains.

Au moment de préparer le papier, versez la première solution dans la seconde, et plongez le papier dans ce mélange. Lorsqu'il est sec, on le sensibilise au moyen d'une solution de nitrate d'argent ainsi composée :

Eau distillée.	1 once.
Nitrate d'argent.	60 grains.

Après l'exposition à la chambre obscure, on développe l'image avec une solution de proto-sulfate de fer ; on la lave dans une eau faiblement aciduléc par l'acide chlorhydrique, puis on la fixe par la méthode connue.

Suivant M. Bingham, en traitant le papier avec une solution faible de proto-chlorure d'étain, l'action

(1) La gravure photographique sera surtout précieuse en ce que les épreuves étant tirées à l'encre ordinaire des imprimeurs en taille-douce, on n'aura plus à se préoccuper de leur durée désormais incontestable, comme celle des gravures.

réductrice de la lumière devient beaucoup plus prompte.

PLOMBO-TYPIE.

Procédé de Roussin.

Pour préparer un papier sensible au moyen de ce nouveau procédé, on commence par faire trois solutions différentes :

1°	Eau distillée.	900 gram.
	Acétate de plomb neutre. . . .	300 —
	Acide acétique à 10 degrés. . .	5 —
2°	Eau distillée.	900 gram.
	Iodure de potassium.	300 —
3°	Sel ammoniac.	500 gram.
	Eau : quantité suffisante pour obtenir une solution saturée de ce sel à la température ordinaire.	

Après avoir filtré ces trois solutions, on les conserve dans des flacons bouchés à l'émeri, à l'abri du contact d'une lumière trop vive.

Pour sensibiliser le papier, on opère de la manière suivante, à la lumière d'une bougie :

1° On met flotter une feuille de papier à la surface du bain d'acétate de plomb ; on l'y laisse 5 minutes, puis on la retire et on la sèche dans du papier buvard.

2° On place le papier, imprégné d'acétate de plomb, sur la solution d'iodure de potassium, on l'y laisse 3 minutes et l'on fait sécher.

Le papier qui a reçu cette préparation est sensible

à la lumière, il peut servir à tirer des épreuves positives dans le châssis à reproduction, mais de plus, il reproduit directement l'image de la chambre obscure. En effet, une à quatre secondes au soleil suffisent pour donner un dessin positif sur ce papier ; et à la lumière diffuse, ce temps varie entre quelques secondes et une minute.

Aussitôt que la lumière a agi, l'image est visible ; elle est d'une couleur verte sur un fond jaune.

Pour obtenir le maximum de sensibilité, il est bon d'exposer le papier encore humide ; si on l'emploie à sec, la pose sera plus longue et l'image moins nette. Ces conditions ne rendent pas le procédé applicable à la reproduction des négatives sur albumine ou sur collodion.

3° L'image se fixe au moyen du bain de sel ammoniac, que l'on prolonge jusqu'à ce que le papier soit devenu tout-à-fait transparent, que le fond jaune ait pris une teinte blanche et l'image une couleur d'un bleu violet. On termine en lavant l'épreuve à l'eau pendant une demi-heure, pour la mettre à l'abri de l'action de la lumière et du temps. Une couche convenable de gomme-arabique étendue sur l'image aura pour effet de la préserver des émanations sulfureuses qui pourraient la noircir, et plus tard la détruire.

PHOTOGRAPHIE SUR PLAQUE.

Une feuille de cuivre revêtue sur une de ses faces d'une mince couche d'argent, telle est la plaque destinée à recevoir l'image photographique dans le procédé de l'immortel Daguerre. Cette plaque doit avoir été régulièrement planée et être propre à recevoir un poli parfait et uniforme. La sensibilité de la plaque sera proportionnée à la pureté de l'argent qui la recouvre. C'est pour cela qu'une plaque argentée par le courant galvanique sera toujours plus sensible que la plaque ordinaire, où l'argent est simplement soudé et laminé avec le cuivre. La couche d'argent ne doit pas être trop mince, c'est-à-dire d'un titre trop bas, inférieur *au trentième*.

Pour opérer sur plaque, les manipulations diffèrent sensiblement de celles qui ont été décrites jusqu'ici, à cause des exigences particulières à la superficie du métal. Quant aux réactions chimiques et aux autres principes de la pratique, ils sont au fond de la même nature : il faut toujours produire une couche d'iodure d'argent impressionnable, révéler l'effet produit par l'agent lumineux et le rendre permanent.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE SUR PLAQUE.

PREMIÈRE OPÉRATION.

POLISSAGE DE LA PLAQUE.

On emploie pour cette opération une petite planchette recouverte de drap, et munie à ses quatre coins de petits boutons de métal qui servent à maintenir la plaque. Une presse de bois ou de fer, ajustée à la planchette, sert à la fixer sur le bord d'une table. On donne le dernier coup de poli à la plaque au moyen de deux polissoirs de bois, de forme allongée, et recouverts de velours ou d'une peau de daim. La simple vue de ces divers instruments en enseignera mieux l'usage que tout ce qu'on pourrait dire.

On prend la plaque métallique, et avant de l'assujétir sur la planchette fixée au bord de la table, on passe un brunissoir de métal sur tout le périmètre de ses bords, pour émousser les angles coupants qui pourraient déchirer les polissoirs.

On fait un mélange, à parties égales, d'alcool à 36 degrés et d'essence de térébenthine et l'on en humecte légèrement un tampon de coton; au moyen d'un petit flacon recouvert de mousseline, on projette sur la plaque du tripoli calciné et porphyrisé; puis on frotte fortement toute la couche d'argent, avec le tampon de coton humide. Au bout d'un certain temps, on saupoudre sur la plaque une nouvelle quantité de tripoli, et l'on continue à frotter avec un tampon de coton sec. Enfin, on frotte encore la plaque avec un troisième tampon sec et sans ajouter ni tripoli, ni

aucune autre poudre à polir, en décrivant un mouvement circulaire du centre à la circonférence et des bords au centre, jusqu'à ce qu'on obtienne un beau poli.

Arrivé à ce point, l'opérateur ne doit pas encore se flatter d'avoir amené la plaque à un polissage suffisant. Pour peu qu'il observe avec soin la surface polie du métal, il remarquera une foule de raies circulaires qu'il faut absolument faire disparaître.

A cet effet, il répandra sur l'un des polissoirs un peu de rouge d'Angleterre en poudre impalpable, qui aura été lavé avec de l'ammoniaque liquide, et qu'on aura fait bien sécher. Il passera ensuite vivement le polissoir sur la plaque d'abord diagonalement d'un angle à l'autre, jusqu'à ce que les raies circulaires aient tout-à-fait disparu ; ensuite, il frottera plus doucement, dans le sens d'une perpendiculaire à la direction de l'image qu'il voudra produire ; enfin il donnera le dernier coup toujours dans le même sens avec le second polissoir, sur lequel il ne doit y avoir aucune poudre à polir ni autre substance quelconque. De cette manière, les dernières raies laissées par le brunissoir seront presque insensibles, et beaucoup moins appréciables à l'œil que celles qui auraient été produites par un polissage parallèle à la direction verticale de l'image.

Une plaque parfaitement polie, si on l'examine sous un angle situé hors de la réflexion de la lumière, présentera un aspect d'un beau noir ; et si on y dirige le souffle de l'haleine, elle prendra une teinte mate uniforme et continue. Toute inégalité dans le

noir de la surface ou dans la condensation de l'haleine, accuserait d'une manière évidente l'insuffisance et l'imperfection du poli ; il faudrait alors reprendre la plaque avec le polissoir au rouge d'Angleterre, et si cela ne suffisait pas encore, on recommencerait entièrement le premier poli au tripoli et au coton.

On aura toujours soin que le coton, les poudres à polir, et les polissoirs soient autant que possible exempts de toute trace d'humidité ; la présence de cette humidité amènerait des résultats bien plus pernicieux qu'on ne saurait se l'imaginer.

Indépendamment du tripoli et du rouge d'Angleterre, beaucoup d'autres substances ont été proposées pour le polissage des plaques, telles que la pierre ponce, les os calcinés, la suie, le noir de fumée, la chaux éteinte, l'amidon, etc. Toutes ces substances, qui, comme les premières, doivent être réduites en poudre très-fine, absorbent facilement l'humidité de l'air ; et on ne peut pas s'en servir si on néglige de les renfermer dans des vases bien clos.

Lorsque le coton ou les polissoirs de velours s'imprègnent d'humidité, au contact de l'air humide, il faut les faire sécher au feu. Le photographe ne doit pas ignorer qu'à la température ordinaire, et bien qu'ils paraissent à la vue parfaitement secs, la laine et le coton renferment environ 10 pour 100 de leur poids d'eau, et que, dans les temps pluvieux, cette proportion s'élève pour la laine jusqu'à 18 pour 100, sans que l'on puisse encore y découvrir aucune humidité apparente, à moins qu'on ne soit un connaisseur expert en cette matière.

Il suffira de bien chauffer le coton et de le maintenir pendant quelque temps à une température voisine de celle de l'eau bouillante, pour en chasser toute l'eau hygrométrique qu'il renferme.

DEUXIÈME OPÉRATION.

SENSIBILISATION DE LA PLAQUE.

Il faut avoir une boîte de bois, divisée en deux compartiments séparés, de manière à ce que chacun d'eux puisse être fermé et ouvert isolément en faisant glisser dans des rainures appropriées un couvercle de bois ou de verre (1).

Dans le compartiment de gauche on dispose une couche régulière d'iode bien sec, de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, et dans le compartiment de droite une couche d'iodure de chaux épaisse de 5 millimètres.

Cette dernière substance, découverte par Bingham, est un mélange de chaux et de brôme liquide. Pour obtenir la chaux hydratée, on plonge dans l'eau un morceau de chaux vive; aussitôt qu'il a cessé de frémir on le retire, et on le place sur une feuille de papier. La chaux s'échauffe bientôt, elle dégage d'abondantes vapeurs, puis elle tombe en poussière. Cette poudre est la chaux hydratée que l'on recueille et que l'on conserve dans un flacon bien bouché.

Lorsqu'on veut préparer la combinaison de chaux et de brôme, on met dans le compartiment de droite de

(1) Nous préférons de beaucoup deux boîtes tout-à-fait distinctes et séparées, pour éviter le mélange incessant des vapeurs de brôme et d'iode. (*Note du trad.*)

la boîte une couche de chaux de 5 millimètres environ d'épaisseur, et au milieu de cette chaux on introduit une petite capsule de verre ou de porcelaine contenant environ 20 parties de brôme liquide pour 100 parties de chaux. On referme le couvercle, et quand la chaux est devenue d'un rose couleur de chair (1), le brômure de chaux sera fait et prêt à servir.

Dans le voisinage de la boîte on suspend à un clou un fil long de 50 centimètres, muni à son extrémité d'une balle de plomb, de manière à avoir un pendule qu'on puisse faire osciller à volonté.

Tout étant ainsi préparé, on prend une plaque récemment polie, on passe à sa superficie un pinceau plat à poils fins, pour enlever les petites corpuscules qui pourraient y adhérer ; on la fixe sur une des planchettes du châssis, et l'on expose ainsi aux vapeurs de l'iode contenu dans le compartiment de gauche de la boîte (2). On met en mouvement le pendule, on

(1) Cette teinte donne, à la vérité, des résultats assez satisfaisants, mais la chaux brômée à ce degré ne conserve pas longtemps ses propriétés. Il est infiniment préférable de prolonger l'absorption du brôme par la chaux, jusqu'à ce que cette dernière ait pris une teinte de rouge brique foncé. Du reste, le mélange de chaux et de brôme peut être opéré d'une manière bien plus commode, en versant directement le brôme sur la chaux par petites portions à la fois et en ayant soin de bien agiter le mélange à chaque nouvelle addition de brôme.

(*Note du traducteur.*)

(2) Il est mieux d'exposer la plaque aux substances sensibilisantes soit à nu, soit sur une planchette spécialement consacrée à cet usage ; on évite ainsi le danger d'introduire dans la chambre noire des vapeurs d'iode et de brôme qui y seraient apportées par une planchette imprégnée de ces vapeurs. (*Note du traducteur.*)

compte le nombre de ses vibrations, et on observe de temps en temps la couleur que prend la plaque. Cet examen peut être fait impunément à une assez vive lumière, mais il sera toujours plus sûr d'user avec modération de cette latitude, lorsqu'on voudra obtenir le maximum de sensibilité.

Pour examiner la couleur que prend la plaque métallique, on la soulève, puis, la tenant inclinée à 45° environ, on en approche une feuille de papier blanc, dont la lumière réfléchie par la plaque indiquera, par ses modifications, la teinte que prend l'argent. Du jaune clair la plaque passe au jaune d'or, puis au jaune orangé intense (1). Lorsque cette dernière teinte se manifeste, on ferme le compartiment à l'iode, on transporte la plaque sur celui qui renferme le brômure de chaux, et on l'y laisse jusqu'à ce qu'elle soit devenue d'un rose violâtre. On remet alors la plaque sur l'iode, et sans consulter désormais sa couleur, on la laisse exposée pendant le tiers ou la moitié du temps qu'elle a mis dans le principe pour atteindre la couleur orangé. On compte ce temps à l'aide des vibrations du pendule. Cela fait, la plaque aura reçu toutes les préparations nécessaires pour être convenablement et promptement impressionnée dans la chambre noire.

Cette seconde exposition aux vapeurs de l'iode produit un double effet ; d'abord elle complète l'ioduration de la plaque, mais en second lieu elle lui rend

(1) Lorsqu'on veut obtenir des épreuves profondes, il sera bon de pousser l'iodage jusqu'à la teinte rose, sauf à augmenter dans une juste proportion l'exposition aux vapeurs du brôme ; car il ne faut jamais perdre de vue qu'il doit toujours exister une relation proportionnelle entre l'iode et le brômure. (*Note du traducteur.*)

la sensibilité qu'elle avait perdue en examinant sa couleur. Aussi MM. Shaw et Percy ont prouvé qu'une plaque sensibilisée et qui a perdu cette sensibilité en l'exposant en pleine lumière, reprend en peu de temps toute sa sensibilité primitive, si on la soumet de nouveau aux vapeurs de l'iode et du brôme.

Dans le procédé primitif de Daguerre, on se contentait d'ioder simplement la plaque, pour la rendre sensible. Ainsi préparée, elle était moins impressionnable, mais la réussite présentait plus de certitude. Le brômure de chaux que l'on emploie aujourd'hui fait l'office d'accélérateur; il rend l'iodure d'argent mille fois plus sensible. On a proposé beaucoup d'autres substances accélératrices, mais aucune n'offre plus d'avantage que le brômure de chaux.

Avec les agents accélérateurs, la réussite devient plus difficile et plus incertaine, parce qu'il faut toujours arriver à obtenir un rapport exact entre la quantité d'iode et celle de la substance accélératrice. En effet, si la plaque n'a pas reçu une suffisante quantité de substance accélératrice, l'image est non-seulement lente à se former, mais elle reste incomplète, indéterminée et sans vigueur. Si, au contraire, l'accélérateur a été employé en excès, le dessin devient nébuleux et comme voilé. Le photographe devra continuellement lutter entre cet excès et ce défaut, et il ne fera pas comme les insensés qui :

Dùm vitant vita in contraria currunt.

TROISIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

Quant à ce qui regarde cette opération, le lecteur n'a pas besoin de nous entendre répéter tout ce qui a été déjà dit avec de grands détails, en parlant du collodion et de l'albumine. Nous ajouterons seulement que pour corriger le défaut que présentent les épreuves sur plaque de donner une image renversée, on pourra se servir d'un miroir incliné ou d'un prisme rectangulaire dont l'hypothénuse est étamé. Toutefois, cette méthode n'est pas complètement exempte d'inconvénients, qui sont rarement compensés par le redressement de l'image. En effet, le temps de pose doit alors être plus ou moins long d'un tiers que dans la méthode ordinaire ; on réussit plus difficilement à mettre au foyer, et la tendance du miroir ou du prisme à dévier les traits de l'image fait nécessairement perdre beaucoup de netteté.

QUATRIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

On emporte dans l'obscurité le châssis mobile de la chambre noire qui renferme la plaque impressionnée et on la met avec sa planchette dans la boîte au mercure. On chauffe, au moyen d'une lampe à esprit-de-vin, le fond de la capsule qui renferme le mercure, jusqu'à la température de + 60°, que l'on constate au moyen d'un petit thermomètre placé sur le devant de la boîte; au bout d'une ou deux minutes, on approche

une bougie allumée près du verre jaune latéral de l'appareil, et on suit avec les yeux le développement de l'image. Quand on la juge assez venue, on la retire de la boîte, on l'examine de nouveau avec attention, et si on la croit suffisamment développée, on procède au fixage ; dans le cas contraire, on remet la plaque dans la chambre à mercure et on la soumet de nouveau à sa vapeur jusqu'à ce que l'image soit arrivée au point voulu de vigueur et d'intensité.

Le mercure, au moment du développement de l'image, fait voir si la substance accélératrice, si le brôme a été absorbé par la plaque dans une juste proportion. Une teinte grise, nébuleuse, accuse un excès de brôme, tandis que des blancs faibles ou des noirs trop tranchés, sans demi-teintes, manifestent un trop grand défaut de cette substance.

Dans tous les cas, pour bien réussir, le mercure doit être exempt d'humidité. Par un temps froid, la plaque ne devra pas être mise trop froide dans la boîte à mercure, parce que la différence de température occasionnerait la condensation de l'humidité de l'atmosphère sur le métal. L'opérateur évitera de trop s'exposer aux vapeurs du mercure qui sont dangereuses à respirer. Au bout d'un certain temps, le mercure se recouvre d'une couche d'oxyde noir qui nuit à sa faculté de développer l'image, il faudra l'en débarrasser, en le filtrant à travers une peau de chamois ou en le faisant simplement passer à travers un tampon de coton placé au fond d'un entonnoir de verre.

Si, au lieu de développer l'image par le mercure,

on met la plaque impressionnée sous un verre jaune ou rouge et qu'on expose le tout à la lumière, l'image photographique apparaîtra sous l'action de la lumière rouge ou jaune. Cette curieuse propriété n'est d'aucun avantage direct dans la pratique, parce que les épreuves ainsi obtenues sont toujours très-imparfaites; il est cependant singulier qu'il suffise d'un verre jaune pour développer l'image simplement iodurée, mais qu'un verre rouge soit indispensable, lorsqu'on a employé un agent accélérateur pour déterminer la formation plus prompte de l'image.

CINQUIÈME OPÉRATION.

FIXAGE DE L'IMAGE.

L'image daguerrienne doit être fixée d'une manière tout-à-fait analogue à celle qui a été indiquée pour fixer les épreuves négatives sur albumine, sur collodion et papier ; ainsi, après avoir mis la plaque à fixer dans une cuvette appropriée, on verse d'un seul trait sur le dessin une solution composée de :

Eau. . . . . 100 gram.
Hyposulfite de soude. . . . . 40 —

Cette solution doit avoir été filtrée au moins deux fois ; car il est de la plus haute importance pour le succès qu'elle ne contienne pas la plus petite impureté et qu'elle soit tout-à-fait limpide.

Lorsque la couleur bleue et violette de l'épreuve aura été enlevée par l'hyposulfite et que la plaque aura repris son brillant primitif, on la plongera dans une cuvette pleine d'eau filtrée ou distillée, que l'on

renouvellera plusieurs fois pour obtenir un lavage complet.

On peut alors examiner l'épreuve à la libre clarté du jour, car elle est fixée. Si on la trouve bien réussie, il sera bon de la fixer avec le chlorure d'or, qui, en affaiblissant le reflet métallique de l'argent, donnera en même temps au dessin une teinte plus riche, plus vigoureuse et plus agréable.

Les photographes sur plaques appellent chlorure d'or une préparation due à M. Fizeau et que l'on obtient de la manière suivante :

1° On fait dissoudre d'une part : 1 gramme de chlorure d'or neutre dans 600 grammes d'eau.

2° Et d'autre part, 4 grammes d'hyposulfite de soude dans 400 grammes d'eau.

On mélange ensuite les deux solutions comme il suit :

On agite avec une spatule de bois ou de verre la solution d'hyposulfite de soude et l'on y verse en même temps, peu à peu et en un petit filet, toute la solution de chlorure d'or. Le précipité qui se forme se dissout à mesure dans le mélange; on filtre ensuite la solution et on la conserve à l'abri de la lumière.

On place la plaque sur un support horizontal, on la recouvre d'autant de chlorure d'or qu'elle peut en retenir ; puis on promène au-dessous une lampe à alcool, et on chauffe l'épreuve , jusqu'à ce qu'au moment de l'apparition d'une infinité de petites bulles d'air, elle ait pris un grand éclat, et que ces petites bulles se soient dissipées au contact de la chaleur ; on prend alors la plaque par un de ses angles, au moyen d'une

petite pince, on rejette d'un seul coup tout le chlorure d'or et on la plonge dans une cuvette pleine d'eau. L'on reprend ensuite la plaque avec la pince et on y fait tomber un fort jet d'eau, pour enlever tout le chlorure d'or qui pourrait y rester.

Alors l'opérateur tenant la plaque tournée vers lui et dans une position inclinée, la place au-dessus de la flamme de la lampe pour la sécher et il facilite cette dessiccation en soufflant modérément sur la plaque.

Si l'opération a été bien conduite, et si la chaleur de la lampe, sans être excessive, a été suffisamment forte pendant le desséchement de la plaque, on obtiendra une épreuve magnifique, vigoureuse et d'une extrême fraîcheur, avec un ensemble de teintes et de détails qui ne laisseront rien à désirer. Il ne restera plus alors qu'à l'encadrer dans un passe-partout, suivant l'usage.

REPRODUCTION DES ÉPREUVES SUR PLAQUES PAR LE MOYEN DU GALVANISME.

Si dans une solution de sulfate de cuivre, on plonge une épreuve daguérrienne et une lame de cuivre réunies ensemble par des fils conducteurs et qu'on les fasse communiquer avec une pile de Daniel, on obtiendra, comme l'a observé M. Charles Chevalier, une très-belle copie en creux de l'original.

Pour arriver à un bon résultat, il faut que l'épreuve soit fortement venue, et il est indispensable qu'elle ait été fixée au chlorure d'or, comme nous l'avons dit.

1° On commence par préparer une solution concentrée de sulfate de cuivre (l'eau dissout à peu près le

quart de son poids de ce sel) et l'on verse cette dissolution dans le vase extérieur de la pile ; on remplit ensuite le diaphragme poreux ou vase intérieur, avec une solution de sel commun qui est préférable à l'eau aiguisée par l'acide sulfurique.

2° On soude au revers de l'épreuve un fil de cuivre, on recouvre ensuite de cire le cuivre de l'épreuve et la partie du cuivre conducteur qui doit être plongée dans le sulfate. D'autre part, on soude également un fil de cuivre à une lame de cuivre pur, qui doit être de la même dimension que l'épreuve.

3° On fixe le fil conducteur de l'épreuve au zinc de la pile, et le fil conducteur de l'anode au cylindre de cuivre de la pile. L'anode et l'épreuve doivent être placées l'une devant l'autre bien parallèlement, et à une distance d'environ 4 centimètres, dans un vase à part contenant du sulfate de cuivre.

On commence par introduire l'anode dans le sulfate de cuivre et ensuite on y plonge l'épreuve. Au bout de vingt-quatre heures, l'épreuve sera recouverte d'une feuille de cuivre assez épaisse pour pouvoir être facilement détachée. En ajoutant au sulfate de cuivre de la pile 3 0/0 d'acide sulfurique, le courant électrique sera plus énergique.

Ces copies galvanoplastiques des images daguerriennes peuvent être dorées et argentées suivant les méthodes décrites par M. de Valicourt, soit par simple immersion, soit par l'action galvanique (1).

Pour argenter l'épreuve par simple immersion, on

(1) Manuel complet de Galvanoplastie, 2 vol. in-18, chez Roret, 2, rue Hautefeuille, Paris.

la lave d'abord à l'ammoniaque liquide, puis à l'eau, et on la plonge dans une solution de cyanure d'argent double préparée en dissolvant 1 partie de nitrate d'argent dans 3 parties d'eau et en y mélangeant une solution de 5 parties de cyanure de potassium dans 50 parties d'eau.

On fait chauffer le tout, on étend la liqueur de 140 parties d'eau, on la fait bouillir et on la filtre.

Pour dorer par simple immersion, on prépare un bain composé de :

Eau.	116 gram.
Cyanure de potassium. . . .	3 —
Chlorure d'or.	1 —

Ces solutions destinées à dorer et à argenter la plaque par immersion peuvent encore être utilisées avec l'appareil galvanique, en mettant l'épreuve en communication avec le zinc de la pile, et l'anode avec le cuivre de cette même pile. En mélangeant 10 parties de bain d'or avec 1 partie de la solution d'argent et en faisant agir la pile, l'image prend une teinte verdâtre, ou, comme on dit, une espèce de dorure à l'or vert.

NOTES.

---

(1) SUR LA CHAMBRE NOIRE.

Porta, dans son Traité de la magie naturelle (1), décrit de la manière suivante la chambre noire et ses applications :

. . . . quemdam enarrabimus usum, non parum jucundum et admirabilem ex quo maxima Naturæ secreta nobis illucescere possunt. Veluti

Ut omnia in tenebris conspicias,
quæ foris a sole illustrantur
cum suis coloribus

Cubiculi fenestras omnes claudas oportet, proderitque si spiramenta quoque obturentur, ne lumen aliquod intro irrumpens, omne destruat : unam tantum terebrato, et foramen palmare aperito palmaris longitudinis, et latitudinis supra tabellam plumbeam, vel æneam accomodabis et glutinabis, papyri soliditatis, in cujus medio foramen aperies circulare digiti minimi magnitudine, e regione parietes albos vel papyrum, vel alba lintea appones. Sic a sole foris illustrata omnia, et deambulantes per plateas, uti antipodes spectabis : quæque dextra, sinistra, commutataque omnia videbuntur, et quo longius a foramine distabunt tanto majorem sibi adsciscunt formam. Si papyrum vel al-

(1) Jo. Baptistæ Portæ neapolitani, Magiæ naturalis, libri viginti, Hannoviæ, Typis Wechelianis, MDCXIX.

bam tabulam appropinquabis, ea visuntur minora clarioraque : aliquantisper tamen immorando, non enim illico simulacra apparebunt : quia simile validum maximam cum sensu nonnunquam efficit sensationem, talemque invehit affectionem, ut non solum quum sensus agunt sensoriis insint, eaque lacessant, sed etiam quum ex operibus discessere diutius immorentur, quod liquide potest perspici : nam per solem deambulantes, si ad tenebras convertimur, comitatur nos affectio ea, ut nil, vel ægerrime cernamus quum adhuc in oculis servetur affectio ipsa a lumine facta inde paulatim evanescente clare in tenebris aspicimus. Nunc autem enunciabo quod adhuc semper tacui tacendumque putavi. Si cristallinam lentem foramini appones jamjam omnia clariora cernes, vultus hominum deambulantium, colores, vestes, actus, et omnia, ac si propius spectares, videbis tam maxima jucunditate ut qui viderint nunquam satis mirari possint. At si vis

Majora omnia et clariora videre.

E regione speculum apponito, non quod disgregando dissipet, sed colligendo uniat, tam accedendo recedendoque, quousque ad suam veræ imaginis quantitatem cognoveris, debita centri appropinquatione; et attentius cognoscet inspectator volantes volucres, cœlum nubibus dispersum cyanei coloris, longe distantes montes, et in parvo papyri circulo (qui supra foramen accomodetur) quasi compendiosum orbem videbis, quod ubi vides, non parum lætaberis : obversa omnia, quia speculi centro vicina sunt, si extra centrum

elungabis, majora et recta, uti sunt, conspicies sed non perspicua. Hinc evenit,

Ut quisque picturæ ignarus, rei alicujus vel hominis effigiem delineare possit,

Dummodo solum colores assimilare discat. Hoc non parvi faciendium artificium, feriat sol fenestram, et ibi circa foramen imagines vel homines adsint quorum imagines delineare volumus. Sol imagines illustret, non vero foramen. Oppones foramini papyrum albam ac tandiu homines ad lumen accomodabis, appropinquabis, elongabis dum perfectam imaginem sol in objectam tabulam referat, picturæ gnarus colores superponendo ubi sunt in tabula et ora vultus circumscribet, sic amota imagine remanebit impressio in tabula et in superficie, ut imago in speculo spectabitur. Si vis

Ut recta omnia videantur.

Hoc erit magnum artificium, a multis tentatum sed non assecutum. Aliqui enim planis speculis foramini obliquè objectis, et in oppositam tabulam reverberatis, videbam parum recta, sed obscura, et indiscreta. Nos sæpius albam tabulam foramini oblique opponendo, atque e regione foraminis inspicientes, videbamus fere recta, sed pyramis per obliquum dissecta, sine proportione homines et imperspicuos ostendebat. Sed tali modo ita fies voti compos. Opponito foramini specillum e convexis fabricatum, inde in speculum concavum imago resiliat. Distet speculum concavum a centro, nam imagines quas obversas recipit, rectas reddit, ob centri distantiam. Sic supra foramen et

papyrum albam jaculabit imagines rerum objectarum, tam clare et perspicue ut non satis lætari, non satis mirari possis. Id tamen duximus ad monendum, ne opera frustreris quod proportionati sint oportet circuli specilli, et concavi portio, quomodo id assequaris pluries hic declarabitur. Docebimus etiam.

1° Quomodo fieri possit ut in cubiculo venatus, hostium prælium, et alia præstigia appareant;

2° Quomodo solis eclipsis videri possit;

3° Quomodo in tenebris ea conspicias, quæ foris a facibus illuminantur ;

4° Quomodo sine speculi, et alterius visibilis rei visione pendula imago in aere videatur;

5° Quomodo neque visibile neque speculum spectectur, sed imago sola in cubiculi medio pendula videatur, etc.

Pour abréger, nous renverrons le lecteur à l'ouvrage même de Porta, s'il désire connaître ces applications curieuses de la chambre noire.

(2) PREMIÈRES EXPÉRIENCES PHOTOGRAPHIQUES DE WEGDWOOD ET DAVY.

« C'est à Wegdwood que nous devons l'idée première d'utiliser les rayons du soleil pour dessiner les objets à travers lesquels on les fait passer. Vers 1802, il publia dans le *Journal of the royal Institution*, un mémoire relatif à une méthode de copier les peintures sur verre et de produire des silhouettes, au moyen de la lumière, sur le nitrate d'argent. Ce mémoire était accompagné de quelques observations faites par Davy.

Les indications les plus importantes qu'il contient sont résumées dans l'extrait suivant :

» Le papier blanc ou le parchemin blanc imprégnés avec une solution de nitrate d'argent n'éprouvent aucun changement, tant qu'on les conserve dans un endroit obscur, mais s'ils sont exposés à lumière du jour, ils changent promptement de couleur, et après avoir passé par différentes gradations du gris au brun, ils deviennent à la fin presque noirs. Les altérations de couleur arrivent d'autant plus promptement que la lumière est plus intense. Aux rayons directs du soleil, deux ou trois minutes suffisent pour compléter l'effet; à l'ombre il faut plusieurs heures. La lumière transmise par différents verres colorés agit sur le papier à différents degrés d'intensité. Ainsi on trouve que les rayons rouges ou les rayons ordinaires du soleil transmis par un verre rouge ont très-peu d'action ; que les rayons jaunes et verts sont plus efficaces; mais que la lumière bleue ou violette produit un effet plus puissant et plus décisif.

» Lorsqu'une figure quelconque est placée sur la superficie préparée, la partie recouverte par l'ombre de cette figure reste blanche, tandis que le surplus noircit promptement.

» Pour reproduire des peintures sur verre, la solution doit être étendue sur du parchemin, parce qu'il s'impressionne plus promptement que le papier. Lorsque le parchemin ou le papier a noirci, on ne peut plus enlever la couleur ni avec de l'eau ni même avec de l'eau de savon, elle est essentiellement permanente. Aussitôt qu'on aura pris la copie d'une peinture ou

d'un profil, on doit la porter dans un endroit obscur; on peut très-bien l'examiner à l'ombre, mais il faut alors que l'exposition n'ait été que de quelques minutes. L'épreuve ne s'altère pas sensiblement à la lumière d'une bougie ou d'une lampe. Mais toutes les tentatives essayées dans le but d'empêcher une alration ultérieure sur les blancs de l'épreuve sont demeurées sans succès. On recouvre ces épreuves d'un vernis mince, mais cela ne détruit pas leur altérabilité, et malgré des lavages réitérés, il reste sur la partie blanche du parchemin ou du papier, une quantité suffisante de sel d'argent impressionnable pour le faire noircir, lorsqu'on l'expose à la lumière. Indépendamment des applications de cette méthode qui viennent d'être signalées, il en existe une foule d'autres; on peut l'utiliser pour dessiner tous les objets qui présentent une texture en partie opaque et en partie transparente. Les nervures des feuilles d'arbre, les ailes des insectes, peuvent être fidèlement reproduites de cette manière. Seulement, dans ce cas, il faut que la lumière solaire les traverse directement, et leurs ombres sont dessinées sur le parchemin.

» Les images de la chambre obscure sont trop faibles pour produire un effet sur le nitrate d'argent dans un temps de pose raisonnable. La reproduction de ces images a été le but primitif des recherches de Wegdwood dans cette voie; et pour y parvenir, il avait employé, sur l'indication d'un de ses amis, le nitrate d'argent avec une autre substance très-sensible à la lumière; mais les nombreux essais qu'il tenta pour atteindre son but primitif demeurèrent sans

succès. En répétant ces expériences, j'ai trouvé que les images des petits objets amplifiées par le microscope solaire, peuvent être reproduites sans difficulté sur un papier préparé au nitrate d'argent; mais pour réussir, il faut que le papier soit placé à une petite distance de la lentille.

» En comparant les effets produits par la lumière sur le chlorure d'argent avec ceux qu'il produit sur le nitrate, les deux auteurs anglais reconnurent que le chlorure était plus sensible, et que ces deux sels étaient plus facilement impressionnés à l'état humide, qu'à l'état sec. Ce fait était du reste connu depuis longtemps. De plus, vers le coucher du soleil, la couleur du chlorure d'argent étendu sur le papier passe lentement du blanc à un violet faible; mais dans les mêmes circonstances, il ne se produit aucune altération immédiate sur le nitrate d'argent.

Il faut convenir, qu'à l'exception d'un moyen d'empêcher les blancs de l'image de noircir, il ne manquait rien à ce procédé pour le rendre aussi utile qu'il est agréable.

(3) INVENTION DE NIEPCE.

Il est assez curieux de voir comment l'heureux Niepce obtenait de véritables dessins photographiques dans un temps où personne ne croyait à la possibilité d'atteindre un si grand résultat.

Voici en quels termes Niepce fait connaître sa découverte (1).

(1) Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes, par Louis Figuier, Paris 1852.

La découverte que j'ai faite, et que je désigne sous le nom d'*héliographie*, consiste à reproduire *spontanément*, par l'action de la lumière avec les dégradations de teintes du noir au blanc, les images reçues dans la chambe obscure.

Matière première. — Préparation.

La lumière, dans son état de composition et de décomposition, agit chimiquement sur les corps. Elle est absorbée, elle se combine avec eux, et leur communique de nouvelles propriétés. Ainsi, elle augmente la consistance naturelle de quelques-uns de ces corps; elle les solidifie même, et les rend plus ou moins insolubles, suivant la durée ou l'intensité de son action. Tel est, en peu de mots, le principe de la découverte.

Principe fondamental de la découverte.

La substance ou matière première que j'emploie, celle qui m'a le mieux réussi, et qui concourt plus immédiatement à la production de l'effet, est l'*asphalte* ou *bitume de Judée*, préparé de la manière suivante :

Je remplis à moitié un verre de ce bitume pulvérisé. Je verse dessus, goutte à goutte, de l'huile essentielle de lavande jusqu'à ce que le bitume n'en absorbe plus, et qu'il en soit seulement bien pénétré. J'ajoute ensuite assez de cette huile essentielle pour qu'elle surnage de trois lignes environ au-dessus du mélange qu'il faut couvrir et abandonner à une douce chaleur, jusqu'à ce que l'essence ajoutée soit saturée de la matière colorante du bitume. Si ce vernis n'a pas le degré de consistance nécessaire, on le laisse

évaporer à l'air libre, dans une capsule, en le garantissant de l'humidité qui l'altère et finit par le décomposer. Cet inconvénient est surtout à craindre, dans la saison froide et humide, pour les expériences faites dans la chambre noire.

Une petite quantité de ce vernis, appliquée à froid avec un tampon de peau très-douce, sur une planche d'argent plaqué bien polie, lui donne une belle couleur de vermeil, et s'y étend en couche mince et très-égale. On place ensuite la planche sur un fer chaud, recouvert de quelques doubles de papier dont on enlève ainsi, préalablement, toute l'humidité ; et lorsque le vernis ne poisse plus, on retire la planche pour la laisser refroidir et finir de sécher à une température douce, à l'abri du contact d'un air humide. Je ne dois pas oublier de faire observer à ce sujet que c'est principalement en appliquant le vernis que cette précaution est indispensable. Dans ce cas, un disque léger, au centre duquel est fixée une courte tige que l'on tient à la bouche, suffit pour arrêter et condenser l'humidité de la respiration.

La planche, ainsi préparée, peut être immédiatement soumise aux impressions du fluide lumineux ; mais, même après y avoir été exposée assez de temps pour que l'effet ait eu lieu, rien n'indique qu'il existe réellement, car l'empreinte reste inaperçue. Il s'agit donc de la dégager, et l'on n'y parvient qu'à l'aide d'un dissolvant.

Du dissolvant. — Manière de le préparer.

Comme ce dissolvant doit être approprié au résultat

que l'on veut obtenir, il est difficile de fixer avec exactitude les proportions de sa composition ; mais, toutes choses égales d'ailleurs, il vaut mieux qu'il soit trop faible que trop fort. Celui que j'emploie de préférence est composé d'une partie, non pas en poids, mais en volume, d'huile essentielle de lavande, sur dix parties, même mesure, d'*huile de pétrole blanche.* Le mélange, qui devient d'abord laiteux, s'éclaircit parfaitement au bout de deux ou trois jours. Ce composé peut servir plusieurs fois de suite. Il ne perd sa propriété dissolvante que lorsqu'il approche du terme de saturation, ce qu'on reconnaît, parce qu'il devient opaque et d'une couleur très-foncée ; mais on peut le distiller et le rendre aussi bon qu'auparavant.

La plaque ou planche vernie étant retirée de la chambre obscure, on verse dans un vase de fer-blanc d'un pouce de profondeur, plus long et plus large que la plaque, une quantité de dissolvant assez considérable pour que la plaque en soit totalement recouverte. On la plonge dans le liquide, et en la regardant sous un certain angle, dans un faux jour, on voit l'empreinte apparaître et se découvrir peu à peu, quoique encore voilée par l'huile qui surnage, plus ou moins saturée de vernis. On enlève alors la plaque, et on la pose verticalement pour laisser bien égoutter le dissolvant. Quand il ne s'en échappe plus, on procède à la dernière opération, qui n'est pas la moins importante.

Du lavage. — Manière d'y procéder.

Il suffit d'avoir pour cela un appareil fort simple, composé d'une planche de quatre pieds de long, et

plus large que la plaque. Cette planche est garnie sur champ, dans sa longueur, de deux linteaux bien joints, faisant une saillie de deux pouces. Elle est fixée à un support par son extrémité supérieure, à l'aide de charnières qui permettent de l'incliner à volonté pour donner à l'eau que l'on verse le degré de vitesse nécessaire. L'extrémité inférieure de la planche aboutit dans un vase destiné à recevoir le liquide qui s'écoule.

On place la plaque sur cette planche inclinée; on l'empêche de glisser en l'appuyant contre deux petits crampons qui ne doivent pas dépasser l'épaisseur de la plaque. Il faut avoir soin, dans cette saison-ci, de se servir d'eau tiède. On ne la verse pas sur la plaque, mais au-dessus, afin qu'en y arrivant elle fasse nappe et enlève les dernières portions d'huile adhérant au vernis.

C'est alors que l'empreinte se trouve complètement dégagée, et partout d'une grande netteté, si l'opération a été bien faite, et surtout si l'on a pu disposer d'une chambre noire *perfectionnée.*

Application des procédés héliographiques.

Le vernis employé pouvant s'appliquer indifféremment sur pierre, sur métal et sur verre, sans rien changer à la manipulation, je ne m'arrêterai qu'au mode d'application sur argent et sur verre, en faisant toutefois remarquer, quant à la gravure sur cuivre, que l'on peut sans inconvénient ajouter, à la composition du vernis, une petite quantité de cire dissoute dans l'huile essentielle de lavande.

Jusqu'ici l'argent plaqué me paraît être ce qu'il y a de mieux pour la reproduction des images, à cause de sa blancheur et de son éclat. Une chose certaine, c'est qu'après le lavage, pourvu que l'empreinte soit bien sèche, le résultat obtenu est déjà satisfaisant. Il serait pourtant à désirer que l'on pût, en noircissant la planche, se procurer toutes les dégradations de teintes du noir au blanc. Je me suis donc occupé de cet objet en me servant d'abord du *sulfure de potasse liquide*, mais il attaque le vernis quand il est concentré, et si on l'allonge d'eau il ne fait que rougir le métal. Ce double inconvénient m'a forcé d'y renoncer. La substance que j'emploie maintenant, avec plus d'espoir de succès, est l'*iode,* qui a la propriété de se vaporiser à la température de l'air. Pour noircir la planche par ce procédé, il ne s'agit que de la dresser contre une des parois intérieures d'une boîte ouverte dans le dessus, et de placer quelques grains d'iode dans une petite rainure pratiquée le long du côté opposé, dans le fond de la boîte. On la couvre ensuite d'un verre pour juger de l'effet qui s'opère moins vite mais bien plus sûrement. On peut alors enlever le vernis avec l'alcool, et il ne reste plus aucune trace de l'empreinte primitive. Comme ce procédé est encore tout nouveau pour moi, je me bornerai à cette simple modification, en attendant que l'expérience m'ait mis à portée de recueillir là-dessus des détails plus circonstanciés.

Deux essais de point de vue sur verre, pris dans la chambre obscure, m'ont offert des résultats qui, bien que défectueux, me semblent devoir être rapportés

parce que ce genre d'application peut se perfectionner plus aisément et devenir par la suite d'un intérêt tout particulier.

Dans l'un de ces essais, la lumière, ayant agi avec moins d'intensité, a découvert le vernis de manière à rendre les dégradations de teintes beaucoup mieux senties; de sorte que l'empreinte, vue par *transmission*, reproduit jusqu'à un certain point les effets connus du *Diorama*.

Dans l'autre essai, au contraire, où l'action du fluide lumineux a été plus intense, les parties les plus éclairées, n'ayant pas été attaquées par le dissolvant, sont restées transparentes, et la différence des teintes résulte uniquement de l'épaisseur relative des couches plus ou moins opaques du vernis. Si l'empreinte est vue par *réflexion*, dans un miroir, du côté verni et sous un angle déterminé, elle produit beaucoup d'effet, tandis que vue par *transmission* elle ne présente qu'une image confuse et incolore, et ce qu'il y a d'étonnant, c'est qu'elle paraît affecter les couleurs locales de certains objets. En méditant sur ce fait remarquable, j'ai cru pouvoir en tirer des inductions qui permettraient de le rattacher à la théorie de Newton sur le phénomène des anneaux colorés. Il suffirait, pour cela, de supposer que tel rayon prismatique, le rayon vert, par exemple, en agissant sur la substance du vernis et en se combinant avec elle, lui donne le degré de solubilité nécessaire pour que la couche qui en résulte, après la double opération du dissolvant et du lavage, réfléchisse la couleur verte. Au reste, c'est à l'observation seule à constater ce qu'il y a de vrai

dans cette hypothèse, et la chose me semble assez intéressante par elle-même pour provoquer de nouvelles recherches et donner lieu à un examen plus approfondi.

Observations.

Quoiqu'il n'y ait sans doute rien de difficile dans l'emploi des moyens d'exécution que je viens de rapporter, il pourrait se faire toutefois qu'on ne réussît pas complètement de prime abord. Je pense donc qu'il serait à propos d'opérer en petit, en copiant des gravures à la lumière diffuse, d'après la préparation fort simple que voici :

On vernit la gravure seulement du côté *verso*, de manière à la rendre bien transparente. Quand elle est parfaitement sèche, on l'applique du côté *recto*, sur la planche vernie, à l'aide d'un verre dont on diminue la pression en inclinant la planche sous un angle de 45 degrés. On peut de la sorte, avec deux gravures ainsi préparées et quatre petites plaques de doublé d'argent, faire plusieurs expériences dans la journée, même par un temps sombre, pourvu que le local soit à l'abri du froid, et surtout de l'humidité, qui, je le répète, détériore le vernis à un tel point, qu'il se détache par couches de la planche, quand on la plonge dans le dissolvant. C'est ce qui m'empêche de me servir de la chambre noire durant la mauvaise saison. En multipliant les expériences dont je viens de parler, on sera bientôt parfaitement au fait de tous les procédés de la manipulation.

Relativement à la manière d'employer le vernis, je dois rappeler qu'il ne faut l'employer qu'en consis-

tance assez épaisse pour former une couche compacte et aussi mince qu'il est possible, parce qu'il résiste mieux à l'action du dissolvant, et devient d'autant plus sensible aux impressions de la lumière.

A l'égard de l'iode, pour noircir les épreuves sur argent plaqué, comme à l'égard de l'acide pour graver sur cuivre, il est essentiel que le vernis, après le lavage, soit tel qu'il est désigné dans le deuxième essai sur verre, rapporté ci-dessus; car alors il est bien moins perméable, soit à l'acide, soit aux émanations de l'iode, principalement dans les parties où il a conservé toute sa transparence : ce n'est qu'à cette condition que l'on peut, même à l'aide du meilleur appareil d'optique, se flatter de parvenir à une complète réussite.

Additions.

Quand on ôte la planche vernie pour la faire sécher, il ne faut pas seulement la garantir de l'humidité, mais avoir soin de la mettre à l'abri du contact de la lumière.

En parlant des expériences faites à la lumière diffuse, je n'ai rien dit de ce genre d'expérience sur verre. Je vais y suppléer pour ne pas omettre une amélioration qui lui est particulière. Elle consiste simplement à placer sous la plaque de verre un papier noir, et à interposer un cadre de carton entre la plaque, du côté verni, et la gravure, qui doit avoir été préalablement collée au cadre de manière à être bien tendue. Il résulte de cette disposition, que l'image paraît beaucoup plus vive que sur un fond blanc, ce qui ne peut que contribuer à la promptitude de l'effet, et en

second lieu, que le vernis n'est pas exposé à être endommagé par suite du contact immédiat de la gravure, comme dans l'autre procédé, inconvénient qu'il n'est pas aisé d'éviter par un temps chaud, le vernis fût-il même très-sec.

Mais cet inconvénient se trouve bien compensé par l'avantage qu'ont les épreuves sur argent plaqué de résister à l'action du lavage, tandis qu'il est rare que cette opération ne détériore pas, plus ou moins, les épreuves sur verre, substance qui offre moins d'adhérence au vernis, à raison de sa nature et de son poli plus parfait. Il s'agissait donc, pour remédier à cette défectuosité, de donner plus de mordant au vernis, et je crois y être parvenu, autant du moins qu'il m'est permis d'en juger d'après des expériences trop récentes et trop peu nombreuses. Ce vernis consiste dans une *solution de bitume de Judée dans l'huile animale de Dippel,* qu'on laisse évaporer à la température atmosphérique, au degré de consistance requise. Il est plus onctueux, plus tenace et plus coloré que l'autre, et l'on peut, après qu'il a été appliqué, le soumettre toute de suite aux impressions du fluide lumineux qui paraît le solidifier plus promptement, parce que la grande volatilité de l'huile animale fait qu'il sèche beaucoup plus vite.

(4) DAGUERRÉOTYPIE.

Le procédé primitif de Daguerre consistait en cinq opérations :

Première opération. — Polir la plaque argentée, 1° en la frottant avec du coton, de l'huile d'olive et

e la ponce ; et ensuite, pour la bien dégraisser, avec u coton, de la ponce et de l'acide nitrique étendu ; ° en chauffant fortement la plaque pendant 5 minutes, puis en la traitant de nouveau avec l'acide tendu, la pierre ponce et le coton, jusqu'à ce qu'on btienne un poli parfait.

Deuxième opération. — Exposer la plaque aux vaeurs de l'iode dans une boîte, jusqu'à ce qu'elle ait ris une couleur jaune d'or, ni plus ni moins, parce ue la couleur violette est moins sensible, et que la ouleur jaune pâle donne une image trop terne, faile et sans vigueur. Il est important, selon Daguerre, ue la température intérieure de la boîte à iode soit a même que celle de l'air ambiant, pour éviter u'il ne se condense sur la plaque une couche d'huaidité.

Troisième opération. — Impressionner la plaque en 'exposant à la lumière dans la chambre noire.

Quatrième opération. — Faire apparaître l'image roduite par la lumière, en plaçant la plaque impresionnée dans une boîte contenant du mercure que 'on chauffe avec une lampe à alcool, jusqu'à la température de + 60 degrés centigrades.

Cinquième opération. — Fixer l'image en la plongeant dans une dissolution concentrée de chlorure de sodium.

(5) TALBOTYPIE.

Procédé primitif de Talbot.

Au mois de février 1839, M. Fox Talbot a communiqué à la Société royale de Londres, son procédé

primitif de préparation d'un papier sensible propr aux impressions photographiques. Voici commer l'inventeur décrit ce procédé dans le *Philosophica Magazine* :

Pour préparer, dit-il, un papier qu'on peut appele photogénique ordinaire, je choisis, avant tout, un papier solide et bien glacé ; ce que j'ai trouvé de meilleu est le papier à lettre superfin. Je le plonge dans une solution convenable de sel ordinaire, et je l'essuie jusqu'à ce qu'il soit bien sec ; le sel est ainsi répart uniformément dans toute la masse du papier. J'étend ensuite sur toute la surface du papier, mais d'un seu côté, une solution de nitrate d'argent, et je fais de nouveau sécher au feu. La solution ne doit pas être saturée, mais étendue de 7 à 8 fois son poids d'eau. Sitôt que le papier est sec, on peut l'employer.

L'expérience m'a appris qu'il y a une certaine proportion à observer entre la quantité de sel et la force de la solution d'argent qui donne de meilleurs résultats et produit le maximum d'effet. Si l'on augmente la concentration du sel au-delà de ce point, l'effet diminue, et dans certains cas il devient à peu près nul.

Ce papier, lorsqu'il est bien préparé, est très-favorable pour tous les sujets photogéniques. Ainsi, par exemple, rien n'est plus parfait que les images qu'il donne des feuilles et des fleurs, surtout avec un soleil d'été ; la lumière traverse les feuilles et en dessine toutes les nervures.

On prend donc une feuille de ce papier et on la lave avec une solution saturée de sel, enfin on la

fait sécher. Nous avons remarqué que quand on conserve le papier pendant quelques semaines avant de s'en servir, sa sensibilité a beaucoup diminué et que parfois elle semble avoir tout-à-fait disparu. Mais si on étend alors sur le papier une nouvelle couche de solution d'argent, il redeviendra sensible à la lumière et peut-être même plus qu'il ne l'était en premier lieu. En lavant ainsi alternativement le papier avec les solutions salées et argentifères, et en le faisant sécher dans l'intervalle, je suis parvenu à augmenter sa sensibilité jusqu'au point de le rendre propre à recevoir les images de la chambre noire.

Lorsqu'on se livrera à cette opération, on verra que quelquefois les résultats sont tantôt plus, tantôt moins parfaits, par suite de légères variations dans les proportions employées.

Il arrive parfois que le chlorure d'argent a une disposition marquée à noircir de lui-même sans l'exposer à la lumière ; cela indique que sa sensibilité a été poussée à l'excès : le but doit être d'approcher le plus possible de cette condition, sans toutefois l'atteindre. La substance se trouvera ainsi propre à être influencée par la plus légère action étrangère, comme celle des rayons violets, bien qu'ils soient atténués. J'ai préparé à cet effet un nombre de feuilles de papier dans des proportions chimiques peu différentes les unes des autres. J'ai coupé un petit morceau de chacune et, après les avoir étiquetés et numérotés, j'ai exposé ces fragments, l'un après l'autre, à une lumière diffuse très-faible, pendant un quart-d'heure ; alors, si, comme cela arrive fréquemment, l'un de ces mor-

ceaux de papier présentait un avantage notable su
les autres, j'ai choisi le papier qui porte le n° correspondant pour l'exposer à la chambre noire.

Calotype.

Le procédé décrit ci-dessus n'est pas très-sensible à la lumière ; il serait peu applicable pour obtenir des épreuves négatives dans la chambre noire. Talbot ayant appris que Daguerre se servait d'iode pour sensibiliser ses plaques, remplaça le chlorure de sodium par l'iodure de potassium, pour arriver à produire sur papier la même combinaison d'iode et d'argent que Daguerre obtenait sur plaques. Toutefois, il était difficile de trouver une substance capable de révéler l'image sur papier, car le mercure ne produirait sur lui aucun effet. Cette substance, Talbot la découvrit ; c'est ainsi qu'il arriva au calotype, ainsi qu'il l'appelle, dans la description suivante.

Prenez une feuille du meilleur papier à lettre, parfaitement glacé, mais d'un grain fin et uni ; si la marque de fabrique s'y trouve, vous l'enlevez pour qu'elle ne défigure pas le dessin. Faites dissoudre 100 grains de nitrate d'argent cristallisé dans 6 onces d'eau distillée, lavez avec cette solution un des côtés du papier, au moyen d'un pinceau doux, et marquez ce côté pour le reconnaître plus tard. Faites sécher le papier avec précaution, à une distance convenable du feu, ou laissez-le sécher spontanément à l'obscurité.

Lorsqu'il est sec, ou à peu près, plongez-le dans une solution d'iodure de potassium contenant 500 gram-

mes de ce sel pour une pinte d'eau, et laissez-le séjourner 2 ou 3 minutes dans la solution, ensuite plongez le papier dans un vase plein d'eau, séchez-le légèrement au papier buvard et achevez de le sécher au feu, qui ne l'endommagera pas, bien qu'on l'en approche assez près. On peut encore le laisser sécher spontanément. Toutes ces opérations seront plus convenablement faites à la lumière d'une bougie. Le papier ainsi préparé s'appelle papier ioduré : il est d'un jaune pâle et uniformément imprégné d'iodure d'argent. Bien qu'il soit peu sensible à la lumière, il faut pourtant le conserver dans un porte-feuille, jusqu'au moment de s'en servir. Il peut être conservé pendant un temps indéterminé, sans aucune altération et sans aucun changement, pourvu qu'on le tienne à l'abri de la lumière.

Lorsqu'on veut en faire usage, on en prend une feuille qu'on lave avec un liquide préparé de la manière suivante :

Faites dissoudre 100 grains de nitrate d'argent cristallisé dans 2 onces d'eau distillée, ajoutez à cette solution le sixième de son poids d'acide acétique concentré. Pour la distinguer, nous la désignerons par la lettre A.

Faites une autre solution d'acide gallique dans l'eau distillée. Cet acide se dissout en très-faible proportion. Nous appellerons cette dernière solution B.

Mélangez ensemble les liquides A et B à volumes égaux, mais par petites quantités à la fois, parce que ce mélange ne peut être conservé longtemps sans s'altérer. Nous l'appelerons gallo-nitrate d'argent.

Etendez cette solution sur le côté du papier iodure où vous avez fait une marque, et après l'avoir laissé séjourner une demi-minute sur le papier, plongez ce dernier dans l'eau et séchez-le doucement au papier buvard. Cette opération doit être faite complètement à l'abri du jour ; et bien que le papier ainsi préparé se soit quelquefois conservé pendant 2 ou 3 mois, il est plus à propos de l'employer au bout de quelques heures, car souvent il éprouve, même à l'obscurité, des changements spontanés.

Le papier, après avoir reçu sa préparation, est éminemment sensible à la lumière ; une exposition de moins d'une seconde à la lumière diffuse suffit pour donner naissance à un changement marqué. Si un morceau de ce papier est recouvert en partie et que le reste soit exposé à la lumière pendant le plus petit espace de temps, il se produira une impression tout-à-fait décisive. Cette impression est d'abord latente et inappréciable aux yeux ; mais si on transporte le papier dans un endroit obscur, elle se développera progressivement. On peut du reste la faire paraître en lavant l'épreuve avec le gallo-nitrate d'argent, en l'approchant à une petite distance du feu. Les parties exposées à la lumière deviennent brunes, et celles qui étaient recouvertes conservent leur couleur primitive.

Les images obtenues par ce procédé se fixent en les lavant à l'eau pure, en les essuyant au papier buvard, et enfin en les traitant avec une solution de brômure de potassium contenant 100 grains de ce sel dans 8 à 10 onces d'eau ; au bout d'une à deux minutes, on

les plonge de nouveau dans l'eau, et enfin on les fait sécher.

(6) NIEPCOTYPIE.

M. Niepce de Saint-Victor décrit de la manière suivante sa découverte de la photographie sur verre :

« Quoique ce travail ne soit qu'ébauché, je le publie tel qu'il est, ne doutant pas des rapides progrès qu'il fera dans des mains plus exercées que les miennes, et par des personnes qui opèreront dans de meilleures conditions qu'il ne m'a été permis de le faire.

» Je vais indiquer les moyens que j'ai employés, et qui m'ont donné des résultats satisfaisants, sans être parfaits. Comme tout dépend de la préparation de la plaque, je crois devoir donner la meilleure manière de préparer l'empois.

» Je prends 5 grammes d'amidon que je délaie avec 5 grammes d'eau, puis j'y en ajoute encore 95 grammes, après quoi j'y mêle 35 centigrammes d'iodure de potassium, étendu dans 5 grammes d'eau. Je mets sur le feu : lorsque l'amidon est cuit, je le laisse refroidir, puis je le passe dans un linge, et c'est alors que je le coule sur les plaques de verre, ayant l'attention d'en couvrir toute la surface le plus également possible. Après les avoir essuyées en dessous, je les expose sur un plan parfaitement horizontal, afin de les sécher assez rapidement au soleil ou à l'étuve, pour obtenir un enduit qui ne soit pas fendillé, c'est-à-dire pour que le verre ne se couvre pas de cercles où l'enduit est moins épais qu'ailleurs (effet produit, selon moi, par l'iodure de potassium). Je préviens que l'amidon doit toujours être préparé dans un vase de

porcelaine, et que la quantité de 5 grammes que je viens d'indiquer est suffisante pour enduire une dizaine de plaques, dites d'*un quart*. On voit par là qu'il est facile de préparer une grande quantité de plaques à la fois. Il importe encore de ne pas y laisser de bulles d'air, qui feraient autant de petits trous dans les épreuves.

» La plaque étant préparée de cette manière, il suffira, lorsqu'on voudra opérer, d'y appliquer de l'*acéto-nitrate*, au moyen d'un papier trempé à plusieurs reprises dans cette composition; on prendra ensuite un second papier imprégné d'eau distillée, que l'on passera sur la plaque. Un second moyen consiste à imprégner préalablement la couche d'empois d'eau distillée, avant de mettre l'acéto-nitrate; dans ce dernier cas, l'image est bien plus noire, mais l'exposition à la lumière doit être un peu plus longue que par le premier moyen que j'ai indiqué.

» On expose ensuite la plaque dans la chambre obscure, et on l'y tient un peu plus de temps peut-être que s'il s'agissait d'un papier préparé par le procédé Blanquart. Cependant j'ai obtenu des épreuves très-noires en 20 ou 25 secondes, au soleil, et en 1 minute à l'ombre (1). L'opération est conduite ensuite comme s'il s'agissait de papier, c'est-à-dire que l'on se sert de l'acide gallique pour faire paraître le dessin, et du brômure de potassium pour le fixer.

» Tel est le premier procédé dont je me suis servi; mais ayant eu l'idée d'employer l'albumine (blanc

(1) En chauffant un peu la plaque, on peut opérer en moins de temps.

d'œuf), j'ai obtenu une supériorité remarquable sous tous les rapports, et je crois que c'est à cette dernière substance qu'il faudra donner la préférence.

» Voici la manière dont j'ai préparé mes plaques : j'ai pris dans le blanc d'œuf (1) la partie la plus claire (cette espèce d'eau albumineuse), dans laquelle j'ai mis de l'iodure de potassium, puis, après l'avoir coulée sur les plaques, je l'ai laissée sécher à la température ordinaire (si elle était trop élevée, la couche d'albumine se gercerait). Lorsque l'on veut opérer, on applique l'acéto-nitrate en le versant sur la plaque, de manière à en couvrir toute la surface à la fois, mais il serait préférable de la plonger dans cette composition pour obtenir un enduit bien uni.

» L'acéto-nitrate rend l'albumine insoluble dans l'eau, et lui donne une grande adhérence au verre. Avec l'albumine, il faut exposer un peu plus longtemps à l'action de la lumière que quand on opère avec l'amidon ; l'action de l'acide gallique est également plus longue ; mais en compensation on obtient une pureté et une finesse de trait remarquables, et qui, je crois, pourront un jour atteindre à la perfection d'une image sur la plaque d'argent.

» J'ai essayé les gélatines ; elles donnent aussi des dessins d'une grande pureté (surtout si l'on a eu la précaution de les filtrer, ce qu'il est essentiel de faire pour toutes substances), mais elles se dissolvent trop facilement dans l'eau. Si l'on veut employer l'amidon, il faudra choisir le plus fin ; pour moi, qui n'ai

(1) Plus le blanc est frais, plus il a de viscosité.

employé que ceux du commerce, le meilleur que j'ai trouvé est celui de la maison Groult.

» C'est en employant les moyens que je viens d'indiquer que j'ai obtenu des épreuves négatives. Quant aux épreuves positives, n'en ayant pas fait, je n'en parlerai pas; mais je présume que l'on peut opérer comme pour le papier, ou bien en mettant les substances dans l'amidon, mais non dans l'albumine, qu'il ne faudra même pas passer dans la solution de sel marin. Il faudra, pour cette dernière substance, plonger la plaque dans le bain d'argent.

» Si l'on préfère continuer à se servir de papier, j'engagerai à l'enduire d'une ou deux couches d'empois ou d'albumine, et l'on aura alors la même pureté de dessin que pour les épreuves que j'ai faites avec l'iode; mais je crois que, pour la photographie, cela ne vaudra jamais un corps dur et poli, recouvert d'une couche sensible.

» J'ajouterai que l'on pourra obtenir de très-jolies épreuves positives sur verre opale.

» Ne peut-on pas espérer que, par ce moyen, on parvienne à tirer des épreuves de la pierre lithographique, ne serait-ce qu'en crayonnant le dessin reproduit, si l'on ne peut pas l'encrer autrement? J'ai obtenu de très-belles épreuves sur un *schiste* (pierre à rasoir) enduit d'une couche d'albumine. A l'aide de ce moyen, les graveurs sur cuivre et sur bois pourront obtenir des images qu'il leur sera très-facile de reproduire. »

(7) DU STÉRÉOSCOPE.

Pour comprendre l'illusion du relief que produit le stéréoscope, lorsqu'on s'en sert pour examiner la

double image d'un même modèle sur une surface plane, il faut se rappeler qu'avec un seul œil nous n'avons que la perception des objets que nous observons, sans aucune sensation de relief ; cette sensation n'arrive que lorsque les deux yeux embrassent en même temps à droite et à gauche les contours des objets qui sont devant nous.

Léonard de Vinci, dans son Traité de la peinture, a fait les observations suivantes sur la vision, pour expliquer que les sujets reproduits d'après nature ne présentent pas le même relief qu'ils ont dans la nature elle-même. Ces observations, outre l'immense intérêt historique qui s'y rattache, expliquent merveilleusement les phénomènes du stéréoscope.

« Il arrive souvent aux peintres de se désespérer, lorsqu'en cherchant à imiter la nature, ils s'aperçoivent que leurs tableaux ne présentent pas ce relief et cette vigueur qu'ont les objets vus dans un miroir ; ils prétendent pourtant que leurs couleurs, avec l'effet du clair-obscur, surpassent de beaucoup la qualité des lumières et des ombres de l'objet qu'on voit dans un miroir. Ils s'en prennent, dans ce cas, à leur propre impéritie, au lieu de s'en prendre à la véritable cause qu'ils ne connaissent pas. Il est impossible en effet qu'un tableau présente un relief semblable à celui que donne un miroir, bien que tous deux soient une superficie, à moins toutefois que ce tableau ne soit observé qu'avec un seul œil. La raison, la voici :

« Soient deux yeux qui voient une chose et plus loin une autre, comme AB qui voient MN (fig. 14). M ne peut occulter entièrement N, parce que la base de la ligne de vision est assez large pour qu'on voie le se-

cond corps à la suite du premier; mais, si l'on ferme un œil, comme S, le corps F éclipsera R, parce que la ligne visuelle part d'un seul point et forme la base du premier corps, et c'est ce qui fait que le second qui est de même grandeur ne pourra plus être vu. (Chapitre 53.)

Fig 13.

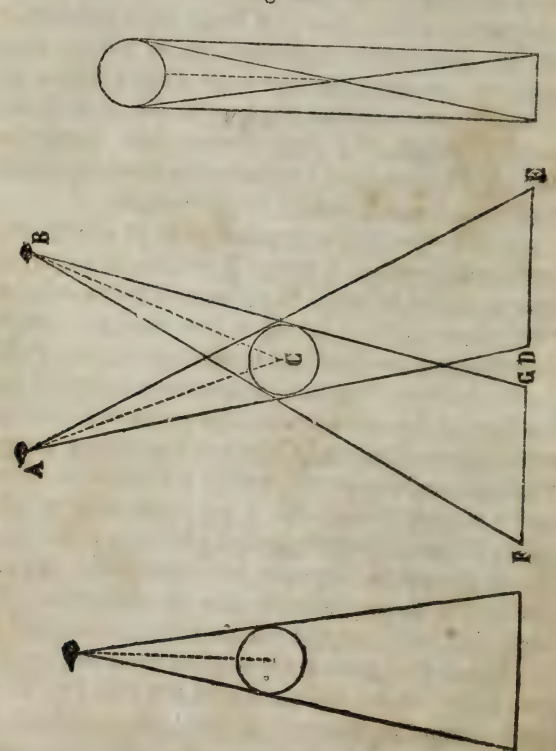
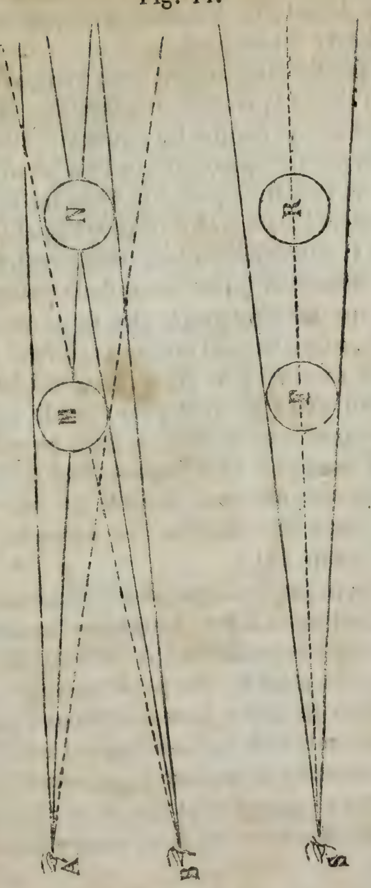


Fig. 14.



« Il est impossible qu'une peinture imitée avec toute la perfection possible de lignes, d'ombres, de

lumières et de couleurs, puisse présenter le mêm relief que la nature, à moins qu'on ne la regard de loin et avec un seul œil. »

« On le prouve ainsi : soient deux yeux AB (fig. 13 qui voient l'objet C avec le concours des lignes de yeux AC et BC; je dis que les lignes latérales verron derrière cet objet, l'espace GD; que l'œil A voit tout l'espace FD, et l'œil B l'espace GE. Donc les deux yeux voient derrière l'objet C tout l'espace FE, et il s'ensui que l'objet C est comme s'il était transparent, du moins d'après la définition qu'on donne de la transparence : c'est un corps qui n'intercepte rien de ce qui est situé derrière lui, ce qui ne peut arriver à celui qui voit avec un seul œil un objet plus grand que l'œil lui-même. Ce qui vient d'être dit suffit pour tirer la conclusion de notre proposition : en effet, un objet représenté par la peinture intercepte tout l'espace situé derrière lui, et il n'existe aucun moyen possible de voir aucune partie du champ situé derrière les lignes de son périmètre. » (Chap. 341.)

Il est évident par ces explications de Léonard, que si nous regardons en même temps avec les deux yeux deux images photographiques de MN (fig. 14) prises du point A et du point B, nous pourrons voir le même espace derrière M, que si nous observions l'objet lui-même au naturel; c'est tout-à-fait ce qui arrive à ceux qui sont susceptibles de loucher en regardant en même temps les deux images; c'est encore ce qui arrive à tous ceux qui observent ces deux images dans le stéréoscope.

POIDS ET MESURES.

On rencontre chaque jour dans les livres et dans ; journaux de photographie, des formules données ɪr des photographes anglais, allemands et même ınçais, et dont les poids et les mesures sont diffénts de ceux du système décimal ou métrique.

Les tables suivantes indiquent les divisions de quelıes-uns de ces poids et mesures, et leurs rapports ec le système décimal, qui est le plus généralement opté.

POIDS ET MESURES ANGLAIS.

Poids de Troy.

Livre.	Onces.	Drachmes.	Scrupules.	Grains.	Grammes.
1	12	96	288	5760	372,096
	1	8	24	480	31,091
		1	3	60	3,886
			1	20	1,295
				1	0,06475

Poids. Avoir du poids.

Livre.	Onces.	Drachmes.	Grains.	Grammes.
1	16	256	7000	453,400
	1	16	437,5	28,338
		1	27,343	1,771
			1	0,064806

Mesures impériales.

Gallon.	Pintes.	Onces.	Drachmes.	Minimes.	Litres.
1	8	160	1280	»	4,5455
	1	20	160	»	0,5682
		1	8	480	0.0284
			1	60	0.00355

POIDS ALLEMANDS.

Poids médicinaux.

Livre.	Onces.	Loth.	Drachmes.	Scrupules.	Grains (1).
1	12	24	96	288	5760
	1	2	8	24	480
		1	4	12	240
			1	3	60
				1	20

ANCIENS POIDS ET MESURES FRANÇAIS.

Poids communs.

Livre.	Marcs.	Onces.	Gros.	Deniers.	Grains.	Grammes.
1	2	16	128	384	»	489,50
	1	8	64	192	»	244,75
		1	8	24	576	30,60
			1	3	72	3,83
				1	24	1,277
					1	0,053

Mesures linéaires.

Toise.	Pieds.	Pouces.	Lignes.	Points.	Mètres.
1	6	72	864	»	1,94904
	1	12	144	»	0,32484
		1	12	144	0,02707
			1	12	0,00226
				1	0,00019

(1) 45 grains valent à peu près un gramme.

NOTIONS DE CHIMIE

SUR LES PRINCIPAUX

CORPS EMPLOYÉS EN PHOTOGRAPHIE.

ACIDE ACÉTIQUE.

C'est un composé de carbone, d'hydrogène et d'oxy-
ène. Sa formule chimique est $C^4H^3O^3 + HO$, et son
quivalent ou poids atomique est 60. On l'obtient
tendu d'eau par la distillation du bois, on l'appelle
lors acide pyroligneux. On peut encore l'obtenir par
a fermentation des substances sucrées et par l'oxyda-
ion de l'alcool. Ce dernier, dont la composition est
C^4H^6 et O^2, en se combinant avec O^4, produit 3 atomes
l'eau et 1 atome d'acide sulfurique anhydre ou
$C^4H^3O^3 + {}^3HO$. Pour accélérer cette oxydation de
'alcool qui doit le changer en acide acétique, il faut
qu'il soit mis en présence d'un ferment ou d'un foyer
le fermentation, on l'expose pour cela au libre con-
act de l'air et à une température plutôt au-dessus de
20 à 25° centigrades.

L'acide acétique cristallisable, employé en photo-
graphie, s'obtient en distillant lentement dans une
cornue de verre :

Une partie d'acétate de soude calcinée,

Et 3 parties d'acide sulfurique concentré.

Le produit de la distillation recueilli dans un re-
frigérant, est de l'acide acétique pur, concentré ou
cristallisable.

L'acide acétique cristallisable n'ayant qu'un se équivalent d'eau a pour densité 1,063 : en l'allongea avec deux équivalents d'eau, sa densité s'élève à 1,07 mais si on l'étend davantage, sa densité diminu comme on le verra dans la table suivante. D'apr cette manière de se comporter, il est évident que l' cide acétique ne peut être jugé sur son poids spéc fique.

Table de Mollerat réduite à 100 d'acide par quan tités variables d'eau.

ACIDE ACÉTIQUE mono-hydraté.	EAU AJOUTÉE.	DENSITÉ du mélange.
100	0	1.063
»	9	1.074
»	20.5	1.077
»	29.5	1.079
»	39	1.076
»	50	1.074
»	60	1.073
»	89	0.066
»	100	1.064
»	108	1.063

L'acide acétique fortement chauffé prend feu. Quand on ne le conserve pas à l'abri du contact de l'air, il en attire l'humidité, se volatilise et perd de son degré de concentration. A la température de + 10°, il prend déjà la forme solide comme la glace. Il dissout le camphre, le gluten, les résines, les gommes-résines, mais il ne coagule pas l'albumine. Combiné avec les bases et les oxydes métalliques, il forme des acétates; son eau disparaît et est remplacée par la base. On a

proposé l'acétate d'ammoniaque et l'acétate de chaux comme accélérateurs dans la production des épreuves positives. L'acétate de chaux a la propriété de rendre l'acide gallique beaucoup plus soluble dans l'eau; l'acétate de plomb ou sel de saturne a été proposé pour fixer les positives, en l'ajoutant à l'hyposulfite pour lui donner la propriété de colorer les épreuves en brun rouge.

L'acide acétique est loin d'être aussi puissant et aussi énergique que les acides sulfurique et nitrique, aussi il attaque à peine les substances organiques. Mélangé avec le collodion et l'albumine, il n'a pas pour effet de retarder d'une manière notable l'impression lumineuse, comme le ferait par exemple l'acide nitrique.

L'acide acétique cristallisable du commerce contient presque toujours des traces assez sensibles d'acide chlorhydrique et d'acide sulfureux qui sont très-nuisibles aux opérations photographiques. On remédie à cet inconvénient, en y ajoutant quelques gouttes d'une solution concentrée de nitrate d'argent; il se forme un précipité laiteux qui se dépose par le repos et qui laisse la liqueur limpide et propre aux usages photographiques.

ACIDE CHLORHYDRIQUE.

Lorsque cet acide est pur, il est sous la forme de gaz d'une odeur piquante, et sa densité est de 1,25. Dissous dans l'eau, il forme l'acide chlorhydrique ou muriatique du commerce. Un volume d'eau à 0 degré dissout 500 volumes de gaz acide chlorhydrique, mais

à la température de + 20 degrés, l'eau n'en dissout plus que 460 volumes.

L'eau forme avec l'acide chlorhydrique trois composés différents, dans lesquels les rapports des deux composants sont déterminés :

1° L'acide chlorhydrique le plus concentré, qui est fait à la température de 0 degré. Il a une densité de 1,21, et est composé de $HCl + 6HO$; il a pour équivalent 91 ;

2° L'acide chlorhydrique ci-dessus laissé exposé à l'air libre, jusqu'à ce qu'il soit volatilisé en partie ; il a pour formule $HCl + 12\,HO$; son équivalent est 145;

3° L'acide chlorhydrique d'une densité de 1,10, qui, à une température de + 180 degrés, bout sans se concentrer ni s'affaiblir ; il est composé de $HCl + 16\,HO$; son équivalent est 181.

L'acide chlorhydrique se fabrique en grand avec du sel commun et de l'acide sulfurique. La réaction est $NaCl + SO^3 = NaO, SO^3 + HCl$.

Cet acide a les propriétés communes à tous les autres acides ; il rougit les couleurs bleues végétales, sature les bases, etc. Son acidité n'est pas due à l'hydrogène, mais au chlore qui est plus électro-négatif. Les corps analogues au chlore, comme l'iode, le brôme, le fluor, le cyanogène, donnent naissance à des acides qui ont des propriétés très-analogues à celles de l'acide chlorhydrique combiné avec l'hydrogène.

L'acide chlorhydrique en contact avec l'argent produit du chlorure d'argent et de l'acide nitrique, $AgO, NO^5 + HCl = AgCl + HO, NO^5$. Mélangé avec

l'acide nitrique, il forme l'eau régale, ainsi nommée parce qu'elle dissout l'or que l'on considère comme le roi des métaux. Seul, il est tout-à-fait sans action sur ce métal.

Plus l'acide chlorhydrique est dense, plus en effet il contient d'acide. La table suivante de Davy sera très-utile à consulter pour connaître assez approximativement cette quantité d'acide dans les cas ordinaires.

DENSITÉ.	ACIDE pour 100.	DENSITÉ.	ACIDE pour 100.
1.21	42.43	1.10	20.20
1.20	40.80	1.09	18.18
1.19	38.38	1.08	16.16
1.18	36.36	1.07	14.14
1.17	34.34	1.06	12.12
1.16	32.32	1.05	10.10
1.15	30.30	1.04	8.08
1.14	28.28	1.03	6.06
1.13	26.26	1.02	4.04
1.12	24.24	1.01	2.02
1.11	22.22		

ACIDE IODHYDRIQUE.

En faisant passer un courant de gaz acide sulfhydrique dans de l'eau où on a mis de l'iode, on obtient une solution aqueuse d'acide iodhydrique ; on la filtre et on la conserve à l'abri du contact de l'air, dont l'oxygène changerait l'acide iodhydrique en eau et en iode. L'acide iodhydrique pur a naturellement la forme de gaz et des propriétés analogues à celles de

l'acide chlorhydrique. Son poids spécifique est de 4,44. La solution aqueuse de cet acide, lorsqu'elle est un peu concentrée, a pour poids spécifique 1,07. Cette solution dissout jusqu'à 4 équivalents d'iode par chaque équivalent de ce corps qu'elle contient elle-même. Si on étend la solution avec de l'eau, il se précipite 3 équivalents d'iode, et il reste dans la solution un deuto-iodure d'hydrogène. Les solutions d'iodure de potassium, de fer et de zinc, se comportent d'une manière tout-à-fait analogue, elles forment des deuto-iodures qui intéressent le photographe, surtout dans la préparation de l'albumine pour négatives, dont il faut autant que possible éliminer l'excès des bases salifiables.

ACIDE NITRIQUE.

L'acide nitrique pur anhydre est solide, sa formule est NO^5, son équivalent 54.

L'acide nitrique ordinaire est composé d'acide nitrique anhydre et d'eau ; il est liquide, et dans le langage vulgaire, on le nomme eau forte. A son maximum de concentration, il est composé de HO, NO^5. Il a pour équivalent le nombre 63, sa densité est 1,55 ; il bout à + 86 degrés centigrades et se décompose lentement au contact de la lumière.

Lorsqu'il est plus étendu, il forme une autre combinaison définie avec l'eau $9\,HO, NO^5$ qui bout à + 128 degrés, sans se décomposer.

Lorsque l'acide nitrique contient plus de 9 équivalents d'eau, il bout entre + 100 et + 128 degrés. L'eau distille avec un peu d'acide jusqu'à ce que la

solution ait acquis la composition $9\,HO, NO^5$, et que la chaleur soit parvenue à + 128 degrés.

Si, au contraire, l'acide nitrique contient moins de 9 équivalents d'eau, il bout entre + 86 degrés et + 128 degrés ; il distille très-concentré et s'étend ensuite jusqu'à ce qu'il atteigne la composition de $9\,HO$, NO^5, et que la chaleur soit montée à + 128 degrés.

On voit ainsi que par l'effet de la distillation un acide concentré s'étend, tandis qu'un acide étendu se concentre. L'or et le platine sont du petit nombre des métaux que n'attaque pas l'acide nitrique ; l'argent, le fer, le cuivre, le zinc et beaucoup d'autres sont promptement dissous par cet acide qui se décompose en partie pour oxyder le métal, tandis qu'une autre partie se combine avec le métal oxydé.

L'acide nitrique ordinaire contient souvent de l'acide nitreux en solution, ce qui lui donne des propriétés oxydantes plus énergiques que celles de l'acide nitrique pur. On reconnaît la présence de l'acide nitreux dans l'acide nitrique, en ce que ce dernier présente une couleur orangé plus ou moins intense ; en ce qu'il précipite l'iode de ses iodures ; qu'il colore en brun le sulfate de protoxyde de fer et qu'il verdit le prussiate de potasse. L'acide nitrique ordinaire contient encore une petite quantité d'acides sulfurique et chlorhydrique et d'oxyde de fer. On précipite l'acide chlorhydrique par le nitrate d'argent, et l'acide sulfurique par le nitrate de baryte.

Pour purifier l'acide nitrique, il suffit de le traiter avec une petite quantité de litharge et de le distiller dans une cornue de verre.

Un morceau d'étoffe de laine plongé dans l'acide nitrique, jaunit spontanément, mais le coton n'éprouve aucun changement de couleur et l'on dirait que l'acide nitrique n'y a produit aucune modification sensible ; mais si on approche de ce coton un corps en ignition, on verra qu'il est devenu explosif.

L'acide nitrique à la densité de 1,50 semble ne produire aucune action sur le cuivre, sur l'étain et sur l'argent; mais si on ajoute un peu d'eau il devient très-actif, oxyde ces métaux et les dissout en dégageant d'abondantes vapeurs nitreuses.

L'acide nitrique très-étendu, lorsqu'il réagit sur des métaux qui décomposent l'eau, provoque la formation d'une certaine quantité d'ammoniaque qui reste en combinaison avec l'acide. Cela s'explique par ce fait que le fer, le zinc et l'étain peuvent être dissous dans l'acide nitrique étendu, sans ce dégagement de gaz qui se manifeste toujours avec l'argent, le cuivre, le plomb, le mercure et l'antimoine.

L'acide nitrique, comme tous les autres acides, teint en rouge les couleurs bleues végétales; on peut tirer parti de cette propriété, non-seulement pour découvrir cet acide, mais encore pour déterminer les proportions quantitatives de ses solutions *très-étendues*, au moyen du papier de campêche.

Les solutions concentrées d'acide nitrique se déterminent plus convenablement en les neutralisant avec une base, ou en constatant leur poids spécifique au moyen de l'aéromètre.

La table suivante du docteur Thompson donne le poids spécifique et la quantité centésimale d'acide

anhydre dans les différentes combinaisons atomiques de l'acide nitrique avec l'eau.

ATOME d'acide nitrique.	ATOME d'eau.	ACIDE nitrique anhydre dans 100 parties.	POIDS spécifique.
1	1	85.71	1.55
1	2	75. »	1.48
1	3	66.66	1.45
1	4	60. »	1.42
1	5	54.54	1.39
1	6	50. »	1.37
1	7	46.26	1.34
1	8	42.86	1.32
1	9	40. »	1.30
1	10	37.50	1.28
1	11	35.29	1.26
1	12	32.57	1.24
1	13	31.58	1.23
1	14	30. »	1.21
1	15	28.57	1.20

L'acide nitrique s'obtient en traitant du nitrate de potasse par l'acide sulfurique. Quand on veut obtenir un acide très-pur, il faut d'abord purifier le nitrate de potasse par des cristallisations répétées.

L'acide nitrique se distille en grand dans des cylindres de fonte, on le renferme dans des dames-jeannes, fermées par un bouchon de terre cuite ou plâtrées pour le mettre dans le commerce. Il vaudra toujours mieux acheter cet acide chez les fabricants de produits chimiques, plutôt que de le préparer soi-même en petit; il est d'ailleurs toujours facile de le purifier au moyen de la distillation, comme nous l'avons dit.

ACIDE PYRO-GALLIQUE.

On l'obtient en forme de cristaux sublimés, en faisant chauffer sur un bain d'huile à une chaleur de + 210°, de l'acide gallique ou tout simplement de l'extrait de noix de galles.

L'acide pyro-gallique est blanc, cristallisé, inodore, d'une saveur amère; il ne rougit pas le papier de tournesol; il est très-soluble dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther. A + 115° il fond, et à + 210° il se sublime en forme de poussière blanche anhydre. Sa solution aqueuse décompose les carbonates alcalins, en éliminant l'acide carbonique, mais elle ne décompose pas les carbonates terreux. Le proto-sulfate de fer lui communique une teinte bleue intense sans être précipité. Une petite quantité d'eau de chaux ou d'ammoniaque liquide brunissent cet acide et le rendent alcalin. Il désoxyde l'argent, l'or et le platine et les réduit à l'état métallique. En présence des acides, son action désoxydante est moins énergique; elle devient, au contraire, très-énergique si on lui ajoute quelques gouttes d'eau de chaux ou d'ammoniaque liquide.

L'acide pyro-gallique est employé par les photographes en solution aqueuse; cette solution se décompose spontanément avec le temps, mais si on y ajoute quelques gouttes d'essence de girofle, elle se conserve très-longtemps sans altération. M. Kruger emploie avec succès l'essence de cannelle pour obtenir la même effet.

La composition de l'acide pyro-gallique est représentée par la formule $C^8H^4O^4$ qui donne pour équivalent 84.

DE L'ACIDE SULFURIQUE.

Cet acide, lorsqu'il est pur, est composé de :

1 équivalent de soufre = ...	16
3 équivalents d'oxygène = . . .	24
Son équivalent = donc.	40

Son poids spécifique = 2,00, il bout à la température e + 30 degrés et produit à l'air d'abondantes vapeurs, ui se volatilisent et se combinent avec l'humidité tmosphérique.

L'acide sulfurique de Nordhausen est une combi- naison de 2 équivalents d'acide sulfurique avec un équivalent d'eau HO, SSO^3 ; il est fumant comme l'acide sulfurique anhydre, et sa densité est de 1,90.

L'acide sulfurique ordinaire du commerce est une combinaison de 1 équivalent d'acide sulfurique avec 1 équivalent d'eau HO, SO^3. C'est lui surtout qui est d'une utilité réelle et importante pour le photographe et pour le chimiste pratique, tandis que l'acide sulfurique pur, entièrement privé d'eau, n'a qu'un intérêt purement scientifique. Quant à l'acide sulfurique de Nordhausen, il est fort cher et ne présente quelque avantage que dans l'art de la teinture, où on l'emploie pour dissoudre l'indigo avec la moindre quantité possible d'acide. L'acide sulfurique du commerce porte aussi le nom d'acide sulfurique anglais, parce que c'est en Angleterre qu'on l'a préparé en grand pour la première fois. Les chimistes l'appellent acide sulfurique mono-hydraté, ou simplement acide sulfurique. Quant à l'acide sulfurique pur, on le désigne sous le nom d'acide sulfurique anhydre.

On peut dire sans exagération, qu'il n'existe pas seul art dans lequel l'acide sulfurique ne soit utili On emploie cet acide à la fabrication de la soude, chlore et du chlorure de chaux, et sans lui nous pai rions beaucoup plus cher les acides tartrique, acét que, nitrique, chlorhydrique.

L'acide sulfurique mono-hydraté présente un aspe huileux ; sa densité est de 1,85, et il bout à + 325 de grés. Exposé à l'air, il ne fume pas, mais il en attir l'humidité au point d'augmenter considérablement d volume, il prend alors deux ou trois fois son poid d'eau. Lorsqu'on le mélange à l'eau, il produit un for dégagement de chaleur, et c'est pour cela qu'on recommande de ne jamais verser l'eau dans l'acide sulfurique, mais bien celui-ci dans l'eau, pour éviter le danger de la projection du liquide et la rupture des vases où l'on opère le mélange.

La chaleur qui se développe est due à une contraction que subit le mélange ; en effet, 50 parties en volume d'acide ajoutées à 50 parties en volume d'eau donnent un mélange dont le volume n'est plus de 100, mais seulement de 97. Cette contraction est due à ce que l'acide sulfurique mono-hydraté se combine chimiquement avec une nouvelle quantité d'eau. Ainsi, lorsqu'à un équivalent d'acide sulfurique ordinaire, on ajoute un équivalent d'eau, il se développe une grande chaleur et il se produit un acide que l'on peut appeler acide sulfurique bi-hydraté. Ce dernier se distingue particulièrement en ce qu'il cristallise à la température de + 4 degrés, tandis que l'acide sulfurique mono-hydraté ne se solidifie qu'à une tempéra-

re de — 34 degrés. L'un a son point d'ébullition à 200 degrés, tandis que l'acide ordinaire exige une mpérature de + 325 degrés. Sa densité est de 1,78, lle de l'acide sulfurique mono-hydraté est de 1,85.

Lorsqu'on ajoute 2 équivalents d'eau à 1 équivalent acide sulfurique ordinaire, on obtient le plus grand éveloppement de chaleur qu'il soit possible de prouire par le mélange de ces deux corps. L'acide prend densité de 1,62, et on peut l'appeler acide sulfurique tri-hydraté ; mais en ajoutant encore de l'eau à e dernier acide, il ne survient plus aucun développement de chaleur.

La propriété qu'a l'acide sulfurique concentré d'attirer l'humidité de l'air pourrait très-bien être utilisée pour dessécher jusqu'à un degré déterminé les substances pulvérulentes, la laine, le coton, etc. Dans ce but, on place sous une cloche de verre une capsule contenant de l'acide sulfurique, et auprès de celle-ci, on dépose les substances que l'on veut dessécher. L'acide sulfurique est parfaitement fixe, il ne s'évapore pas à la température ordinaire, et l'on n'a point à craindre que les substances placées sous la cloche soient endommagées par les vapeurs acides.

Par suite de la tendance énergique que possède l'acide sulfurique à s'emparer de l'eau, un morceau de bois mis en contact avec cet acide se carbonise et noircit. L'acide attire l'hydrogène et l'oxygène du bois dans la proportion où ces deux corps forment de l'eau, et il ne reste plus que le carbone, sur lequel l'acide sulfurique n'exerce aucune action à la température ordinaire.

Bien que l'acide sulfurique possède une très-gran tendance à s'unir à l'eau, son avidité pour les oxy métalliques est encore bien plus forte, parce qu ont en général des propriétés basiques plus marqu que l'eau. C'est pour cela qu'en mettant un oxy métallique en contact avec l'acide sulfurique mon hydraté, l'eau est chassée de sa combinaison et rer placée par de l'oxyde métallique.

Lorsqu'on emploie l'acide sulfurique pour dissou dre les métaux, pour les combiner avec des oxyd métalliques ou pour produire des compositions ou de décompositions chimiques, on se sert rarement d'a cide sulfurique très-concentré ; on l'allonge alors ave 5 à 10 parties d'eau. Une étoffe de coton ou de fi peut être plongée impunément dans de l'acide sulfu rique étendu, pourvu qu'on ait soin de la bien rincer à l'eau avant de la faire sécher ; sans cette précaution, l'étoffe en séchant s'altère profondément, elle se brûle, comme on dit, parce que l'eau s'évapore avant l'acide sulfurique, et laisse celui-ci à l'état de concentration sur les fibres ligneuses du tissu.

L'acide sulfurique du commerce contient toujours une petite quantité de sulfate de plomb, dont on reconnaît la présence à ce que l'acide étant étendu d'eau, il se forme dans le mélange un trouble blanchâtre, qui, après un instant de repos, tombe au fond et laisse le liquide clair et entièrement privé du sulfate de plomb. Il contient aussi quelquefois des traces d'arsénic, et cela arrive quand le soufre employé dans la fabrication contenait lui-même de l'arsénic. En traitant l'acide par le sulfure de baryte, on reconnaît

la présence de l'arsénic par la formation d'un sulfure jaune d'arsénic qui se dépose avec le sulfate de baryte ; et le liquide a perdu tout son arsénic.

Lorsqu'on distille l'acide sulfurique, le plomb et l'arsénic qu'il contient restent dans la cornue. On emploie pour cette distillation une cornue de verre, mais la grande adhérence et la densité du liquide et le degré considérable de chaleur qu'exige l'acide sulfurique pour entrer en ébullition, occasionnent dans le liquide de la cornue une sorte d'explosion dont les chocs pourraient briser le verre. On évite en grande partie ce danger de rupture en chauffant la cornue non pas à sa partie inférieure, mais plutôt à sa circonférence.

L'acide sulfurique mono-hydraté a pour équivalent 49 qui = le produit de :

1 équivalent d'acide sulfurique pur = 40
1 équivalent d'eau.. . . . . = 9

L'acide sulfurique bi-hydraté a pour équivalent $49 + 9 = 58$, et l'acide sulfurique tri-hydraté a pour équivalent $58 + 9 = 67$. La densité du premier acide est de 1,85, celle du second de 1,78, et celle du troisième de 1,63.

On voit par là que le poids spécifique de l'acide diminue d'autant plus qu'on y ajoute une plus grande quantité d'eau ; et qu'il en est tout-à-fait autrement de son équivalent, qui s'élève d'autant plus qu'il contient moins d'eau. Il sera donc toujours facile, au moyen d'un aéromètre, de déterminer la qualité et la force de l'acide sulfurique, puisque cet instrument fait connaître en un clin d'œil sa concentration relative.

La table suivante de Vauquelin et Darcet indiqu la densité et la quantité centésimale d'*acide mono hydraté* pour chaque degré différent d'un aéromètr plongé dans l'acide sulfurique plus ou moins étendu

DEGRÉS de l'aréomètre de Baumé.	DENSITÉ de l'acide l'eau étant = 1.	QUANTITÉ d'acide sulfurique mono-hydraté pour 100.
66	1.85	100.»
60	1.72	84.2
55	1.61	74.3
54	1.60	72.7
53	1.58	71.2
52	1.56	69.3
51	1.55	68.3
50	1.53	66.4
49	1.51	64.3
48	1.50	62.8
47	1.48	61.3
46	1.46	59.8
45	1.45	58.»
40	1.37	50.4
35	1.31	43.2
30	1.26	36.5
25	1.21	30.4
20	1.16	24.»
15	1.14	17.4
10	1.07	11.7
5	1.02	6.6 (1)

(1) Dans cette table, les densités correspondantes aux degrés de l'aéromètre de Baumé diffèrent d'une manière assez notable de celles qui ont été données dans la table aérométrique placée plus haut et tirée du Dictionnaire des arts et manufactures. On trouve souvent une différence analogue dans les tables rédigées par les différents auteurs; aussi, quand

Mais dans les cas où l'acide sulfurique est très-étendu, le poids spécifique s'écarte très-peu de celui de l'eau prise pour terme de comparaison.

L'aéromètre devient alors tout-à-fait impuissant pour constater la bonté et le titre de l'acide. Nous avons vu en effet dans la table précédente, que les quantités accusées par l'aéromètre s'arrêtent aux solutions d'acide un peu étendues.

Ainsi, par exemple, lorsque l'acide sulfurique est étendu avec 20, 30, 50,000 parties d'eau, il serait inutile d'espérer de pouvoir obtenir quelque chose d'un essai chimique fait avec le zinc ou avec le marbre ; et le chlorure de baryte lui-même ne donnerait aucune exactitude satisfaisante. En effet, selon le docteur Runge, un liquide qui, pour 70,000 parties d'eau, contient seulement une partie d'acide sulfurique, produit un trouble si peu sensible avec le chlorure de baryte, que l'expérience doit être faite avec une énorme quantité de liquide. Avec 2 onces de liquide on ne s'aperçoit encore de rien. Dans ce cas, il faut de toute nécessité avoir recours à ma méthode du papier réactif décrite à la fin de cet ouvrage, pour déterminer avec une suffisante exactitude la quantité relative et absolue d'acide.

ALBUMINE.

L'albumine est un composé organique très-complexe; celle qu'on extrait des blancs d'œufs est presque pure.

l'opérateur a besoin d'une grande précision, il devra s'en tenir aux poids spécifiques donnés par une balance, plutôt qu'aux degrés marqués par l'aéromètre.

Mulder a trouvé que dans 100 parties de blancs d'œufs il y a :

Carbone.	54.82
Hydrogène.	7.11
Oxygène.	21.30
Azote.	15.94
Soufre.	0.38
Phosphore.	0.45

Le photographe tire toujours l'albumine dont il se sert, des œufs de poule, en en séparant le jaune qui contient une espèce d'huile qui ferait manquer les opérations, et le germe insoluble qui renferme l'embryon. L'albumine des œufs est renfermée dans une infinité de petites membranes cellulaires dont le photographe la délivre en la battant en neige et la laissant reposer.

L'albumine forme une partie essentielle du sang et on la trouve dans une infinité d'autres substances animales et végétales. Evaporée à une chaleur très-douce, on l'obtient sous la forme d'une substance jaune transparente, inodore, insipide, qui reprend sa forme primitive en la diluant dans l'eau. Chauffée à + 60° centigrades, elle se trouble; à + 80°, elle se coagule, devient blanche, solide, insoluble dans l'eau. 2 parties de blanc d'œuf et 1 partie d'eau se coagulent entièrement, en chauffant convenablement le mélange; mais à parties égales il se conserve demi-fluide dans les mêmes circonstances.

L'albumine est soluble dans l'acide acétique, dans l'ammoniaque liquide et dans les solutions de nitrate et de sulfate de soude ; elle est précipitée par l'acide

nitrique et par les autres acides concentrés. La chaux forme avec l'albumine une combinaison insoluble qui durcit fortement en séchant (1). Le bi-chromate de potasse, les sels de fer, de cuivre, de plomb, de mercure et d'argent précipitent l'albumine ; il se forme avec l'oxyde métallique un albuminate, tandis qu'une partie de l'acide est mise en liberté ; le précipité est soluble dans un excès d'albumine et dans beaucoup de solutions neutres de sels à bases alcalines, dans l'iodure de potassium, le ferro-cyanure de potassium, etc. L'alcool précipite l'albumine, l'éther la change en gelée plutôt qu'il ne la coagule. Abandonnée à elle-même, à la température ordinaire, l'albumine entre en putréfaction et devient impropre aux opérations photographiques. S'il faut en croire M. Humbert de Molard, en ajoutant à l'albumine 1 0/0 d'ammoniaque liquide, on en assure la conservation d'une manière indéfinie.

ALCOOL.

On obtient ce produit en distillant les liquides qui ont fermenté, les spiritueux, et c'est pour cela qu'on le connaît aussi sous le nom d'esprit-de-vin rectifié.

L'alcool du commerce le plus concentré a une densité de 0,830 et contient encore environ 10 0/0 d'eau, on l'appelle alcool à 40°, parce qu'il marque ce nombre à l'aéromètre de Baumé. Pour l'obtenir tout-à-fait pur, il faut le distiller sur du carbonate de po-

(1) Cette propriété a été mise à profit pour en composer un ciment qui, en séchant, acquiert une très-grande solidité. On s'en sert pour coller la porcelaine et le verre dont il réunit les fragments avec une ténacité énergique. (*Note du traducteur.*)

tasse sec, ou mieux encore sur du chlorure de chaux calciné.

L'alcool pur ou absolu n'a plus que la densité de 0,795. A quelque degré de froid qu'on l'expose, il ne gèle jamais ; il entre en ébullition à + 75° centigrades. Si l'on distille de l'alcool aqueux à cette même température de + 75°, on obtient un liquide contenant 90 pour cent d'alcool absolu. On peut, sans distillation, obtenir de l'alcool presque anhydre, en ajoutant du carbonate de potasse sec à de l'esprit-de-vin d'une densité de 0, 830; l'eau se combine avec la potasse et tombe au fond du vase, tandis qu'il reste à la partie supérieure de l'alcool qui contient un peu d'alcali. En mettant ensuite l'alcool à concentrer dans une vessie de bœuf ou de veau, enduite avec de la colle de poisson, l'eau transsude lentement, et l'alcool reste dans la vessie et se concentre, au point de ne plus renfermer que deux à trois centièmes d'eau.

L'alcool absolu est une combinaison d'éther C^4H^5O et d'eau HO. Sa formule est donc $C^4H^6O^2$, et son poids atomique 46. Il est volatil, brûle avec flamme en dégageant une forte chaleur ; il attire avidement l'humidité de l'air et des substances qu'on y plonge; de là sa propriété de conserver, sans altération, certains corps végétaux et animaux. Lorsqu'il n'est pas étendu d'eau, il a des propriétés vénéneuses.

C'est un dissolvant énergique d'un grand nombre de substances. Il sert principalement à dissoudre les résines, les corps gras, le camphre, et à composer les vernis. Il ne dissout pas les gommes. Quand on mélange de l'alcool avec de l'eau, le mélange se contracte.

Cette contraction est de 3 3/4 pour cent lorsqu'on mélange 2 volumes égaux de ces deux corps.

La table suivante, rédigée par le célèbre Gay-Lussac, indique la densité d'alcool diversement concentré à la température de + 15°.

DEGRÉS de l'alcool.	DENSITÉ.	DEGRÉS. de l'alcool.	DENSITÉ.
100	0.795	60	0.914
95	0.817	55	0.925
90	0.835	50	0.935
85	0.850	45	0.944
80	0.864	40	0.952
75	0.878	35	0.959
70	0.891	30	0.964
65	0.903		

AMIDON.

L'amidon est un principe que l'on trouve abondamment dans un grand nombre de végétaux ; on l'extrait ordinairement du blé, du riz, de la patate. L'arrow-root, le sagou, le tapioka, la révalenta ne sont autre chose que des variétés d'amidon plus ou moins pures.

Sa composition conduit à la formule $C^{12}H^{10}O^{10}$; son équivalent est 162, il est insoluble dans l'eau froide, l'alcool et l'éther. Dans l'eau chauffée à la température d'environ + 75° contigrades, il se transforme en une substance gélatineuse et collante ; l'eau froide, mélangée d'un peu d'alcali caustique, dissout l'amidon. Une solution d'amidon dans l'eau chaude que l'on fait bouillir, et à laquelle on ajoute une petite

quantité d'acide sulfurique, devient bientôt parfaitement limpide et conserve sa fluidité, en maintenant la température de + 60° à + 70°.

L'amidon se transforme d'abord en une substance gommeuse qu'on appelle dextrine, il finit par passer à l'état de véritable gomme et de sucre. La dextrine constitue une excellente colle, bien préférable à l'amidon, parce qu'elle se dissout facilement dans l'eau comme la gomme ordinaire, parce qu'elle est plus flexible et moins cassante lorsqu'elle a séché. Sa composition est identique avec celle de l'amidon.

La propriété la plus caractéristique de l'amidon, est de former avec l'iode un composé d'un bleu intense. Une solution d'amidon dans l'eau chaude, traitée par l'iodure de potassium, appliquée ensuite sur une feuille de papier, est un moyen très-avantageux pour découvrir et déterminer une quantité inappréciable de chlore dans une solution; je l'ai démontré dans ma *polymétrie chimique*.

L'amidon est très-souvent employé en photographie, soit pour corriger les aspérités du papier, soit pour servir de véhicule aux substances photographiques.

AMMONIAQUE.

L'ammoniaque du commerce, qu'on appelle aussi alcali volatil ou ammoniaque liquide, est une solution aqueuse d'ammoniaque anhydre.

L'ammoniaque anhydre est un gaz d'une densité d'environ 0,60 d'une odeur d'urine pénétrante, qui n'est cependant pas malsaine à respirer, lorsqu'elle est mélangée d'une grande quantité d'air. Ce gaz re-

froidi à — 40° se change en un liquide de la densité de 0,76. Sa composition est un équivalent d'azote et 3 équivalents d'hydrogène NH^3, son équivalent est 17. Il est soluble dans l'alcool et l'éther; l'eau en dissout 670 fois son volume à la température ordinaire, c'est-à-dire qu'elle en dissout la moitié de son poids, et en prenant l'ammoniaque en solution, elle augmente de volume. L'ammoniaque liquide concentrée que l'on obtient ainsi a une densité de 0,875 et contient 32 1/2 pour cent de gaz ammoniac.

L'ammoniaque liquide du commerce marque 21 à 22° à l'aéromètre de Baumé, et ne contient qu'environ 20 pour cent de gaz ammoniac; elle a l'odeur de ce dernier, une saveur de lessive caustique ; elle rougit la matière colorante du curcuma et rétablit le bleu de tournesol rougi par les acides. On doit la conserver dans des bouteilles bien bouchées, parce qu'à l'air libre et à la température ordinaire elle laisse échapper le gaz ammoniac avec tant de facilité, qu'à la longue tout ce gaz peut se volatiliser spontanément, et il ne resterait que l'eau pure.

Le papier de curcuma peut servir à déterminer la quantité d'ammoniaque contenue dans ses dissolutions *étendues*. Mais pour déterminer les dissolutions concentrées, il vaut mieux recourir à la méthode qui a pour base la densité.

La table suivante de Davy indique approximativement la quantité réelle d'ammoniaque liquide dans les solutions de densités différentes.

DENSITÉ de la solution.	AMMONIAQUE pour 100.	DENSITÉ de la solution.	AMMONIAQUE pour 100.
0.875	32.50	0.947	13.46
0.887	29.25	0.951	12.40
0.900	26. »	0.954	11.56
0.905	25.37	0.957	10.82
0.916	22.05	0.959	10.17
0.925	19.54	0.962	9.60
0.932	17.52	0.969	9.50
0.938	15.88	1.000	0.00
0.943	14.53		

Les propriétés chimiques de l'ammoniaque sont tout-à-fait contraires et opposées à celles des acides et semblables à celles des alcalis, comme la potasse, la soude, la chaux, etc. 17 parties d'ammoniaque à l'état de pureté saturent autant d'acide que 32 parties de soude, 48 parties de potasse, 77 de baryte et 28 de chaux.

L'ammoniaque liquide combinée avec les acides sulfurique, nitrique, acétique, forme des sels où l'on trouve un équivalent d'ammoniaque, un équivalent d'acide et un équivalent d'eau. Cette eau n'existe pas dans le sel à l'état d'eau de cristallisation, mais elle est tenue en combinaison par l'ammoniaque, en présence de l'acide, pour former de l'oxyde d'ammonium $N H^4 O$.

L'ammoniaque liquide combinée, au contraire, avec les acides chlorhydrique, iodhydrique et autres hydracides analogues, ne se combine pas préalablement avec l'eau, parce qu'elle se change en ammonium en

se combinant avec l'hydrogène de l'acide, de la même manière qu'un corps simple se combine avec un métalloïde. Ainsi, avec l'acide chlorhydrique, elle forme le chlorure d'ammonium ou sel ammoniac $NH^4 Cl$, et avec l'acide iodhydrique, elle forme l'iodure d'ammonium NH^4I.

Les sels formés par l'ammoniaque sont ordinairement très-solubles dans l'eau et dégagent une odeur d'ammoniaque, lorsqu'on y ajoute de la chaux ou de la potasse qui, en leur qualité de bases plus fortes, chassent l'ammoniaque de ses combinaisons. La chaleur volatilise et décompose les sels ammoniacaux ; et, plusieurs d'entre eux, par une simple exposition à l'air, quittent leurs caractères neutres pour prendre celui d'acides.

L'ammoniaque forme facilement des sels doubles ; ainsi, si on verse de l'ammoniaque liquide dans une solution de sulfate de cuivre, il se forme d'abord un précipité qui se dissout par une nouvelle addition d'ammoniaque et prend une couleur bleue intense.

L'ammoniaque est très-utile dans les arts ; elle a un grand nombre d'emplois en photographie, pour laver les glaces albuminées, pour fixer et modifier les épreuves, pour saturer les liquides, etc. C'est le meilleur agent que l'on puisse employer pour enlever les taches de graisse, qu'elle dissout avec une grande facilité.

Les oxydes qui se dépouillent facilement de l'oxygène, comme sont ceux d'argent, d'or et de platine, forment avec l'ammoniaque des composés explosifs fulminants très-dangereux, que l'on appelle ammoniures métalliques M, NH^2.

ARGENT.

Ce métal forme la base de toutes les opérations photographiques. Pour l'obtenir à l'état de pureté, on fait dissoudre de l'argent de monnaie dans de l'acide nitrique étendu, on ajoute à la solution du chlorure de sodium ou de l'acide chlorhydrique, pour précipiter l'argent à l'état de chlorure. On recueille ce précipité, on le lave et on le fait sécher, puis on le mélange graduellement avec deux fois son poids de carbonate de potasse fondu dans un creuset à la chaleur rouge ; l'argent métallique se sépare et forme un bouton au fond du creuset.

L'argent est susceptible de prendre le plus haut degré de poli ; il est très-ductile, très-malléable, ne s'oxyde point à l'air ; mais il y noircit, aussi bien que dans l'eau, lorsqu'il s'y rencontre des traces d'hydrogène sulfuré. L'équivalent de l'argent est 108, il forme avec le mercure un amalgame dont on se sert quelquefois pour argenter le cuivre à chaud.

Les plaques de cuivre et d'argent du photographe sont fabriquées directement en laminant une barre rectangulaire de cuivre, recouverte d'une feuille d'argent sur une de ses faces. Le plus ou moins d'épaisseur de l'argent forme le titre de la plaque. Les opérations nécessaires pour cette fabrication sont au nombre de 7, savoir :

1° Polir la surface de cuivre à argenter, y étendre une solution de nitrate d'argent qui dépose sur le cuivre une mince couche de ce métal ; polir pour donner du brillant et de l'adhérence à la couche d'ar-

gent; enfin appliquer la feuille d'argent sur le cuivre ainsi disposé, en répandant de la craie en poudre sur la face supérieure de l'argent.

2° Placer le tout entre des plaques de cuivre et le porter dans un fourneau chauffé au charbon de bois. La houille et la tourbe qui dégagent du gaz sulfureux ne pourraient pas être employées. Lorsque le lingot est arrivé à la chaleur rouge naissante, on le place sous les cylindres de fonte d'un laminoir ; la chaleur et la pression commencent à souder ensemble les deux métaux. On chauffe de nouveau et on passe une seconde fois au laminoir qui complètera la soudure.

3° Traiter cette soudure par l'acide sulfurique étendu, pour dissoudre l'oxyde qui s'est formé, laver ensuite à l'eau et faire sécher.

4° Laminer la barre entre deux cylindres de fonte; dans cette opération, le cuivre et l'argent s'étendent et s'amincissent.

5° Lorsque la plaque paraîtra avoir pris trop de dureté, trop de *récrouit*, et qu'elle sera cassante, on la chauffera de nouveau à la chaleur rouge avec du charbon de bois.

6° Continuer alors l'action du laminoir, jusqu'à ce que la plaque soit réduite à l'épaisseur voulue, c'est-à-dire environ à 2/3 de millimètre. En supposant que l'argent avait dans l'origine le 1/30e de l'épaisseur totale du lingot, le titre de la plaque sera du trentième, ou bien elle sera au trentième, selon l'expression reçue.

7° Donner le poli et planer la plaque. La première de ces opérations se fait au moyen de substances chi-

miques, en suivant à peu près la méthode des photographes ; la seconde s'exécute à coups de marteau sur un tas bien poli.

Cette fabrication exige une grande force motrice et beaucoup de charbon de bois. Ces deux dépenses et celle de la main-d'œuvre indispensable se paient fort cher à Paris, où la fabrication du plaqué est établie sur une grande échelle. En Italie, nous avons partout l'eau comme force motrice, le charbon de bois se trouve en abondance, la main-d'œuvre surtout est beaucoup moins chère ; on ferait donc un excellent emploi de capitaux en établissant cette fabrication dans notre pays.

L'emploi du plaqué d'argent est très-onéreux, surtout pour les amateurs; c'est pour cela que le professeur Hunt a proposé de se servir de cuivre simplement argenté que l'on peut obtenir à plus bas prix de la manière suivante :

Prenez une plaque de cuivre parfaitement planée, à la grandeur voulue, polissez-la parfaitement à la pierre ponce et au rouge d'Angleterre (1). Pour argenter la plaque, on la frotte avec une solution d'eau salée et ensuite avec la poudre argentifère des fabricants de timbres. Elle se compose de 1 partie de chlorure d'argent bien lavé, 5 parties de crème de tartre et 4 parties de chlorure de sodium (2). Pour faire usage de cette poudre, il faut l'humecter légèrement avec de l'eau ; lorsque sous son action la pla-

(1) On peut acheter pour cet usage les plaques préparées pour la gravure.

(2) Ce procédé d'argenture est connu dans les arts sous les noms d'argenture au bouchon.

que de cuivre se sera recouverte d'une couche d'argent uniforme, lavez-la de suite dans une faible solution de soude, et lorsque la superficie argentée se montrera bien pure, essuyez-la avec un chiffon bien chauffé ; la plaque pourra ensuite être employée.

Mais avant tout, exposez la plaque à la chaleur d'une lampe à alcool, jusqu'à ce que la face argentée ait pris une couleur jaune d'or bien distincte ; laissez-la refroidir et frottez-la ensuite doucement avec du coton imprégné d'acide nitrique étendu, jusqu'à ce que l'argent ait repris sa couleur naturelle, et essuyez-la avec un chiffon bien propre. Etendez alors sur la plaque de l'iodure de potassium, contenant en solution une petite quantité d'iode, et exposez-la à la lumière qui noircira l'iodure d'argent formé. La plaque étant bien sèche, polissez-la de nouveau avec de l'acide étendu et avec une solution de carbonate de soude, puis avec du coton sec, après avoir projeté sur la plaque une petite quantité de tripoli. Vous obtiendrez ainsi une surface parfaitement polie, et l'argenture ne laissera rien à désirer.

La théorie de ce procédé est celle-ci : la chaleur détruit l'acide et établit une adhérence plus parfaite entre le cuivre et l'argent, en sorte que la plaque peut subir le procédé subséquent. La couleur jaune qui se manifeste paraît être un oxyde d'argent qui, combiné sans doute avec une petite quantité de cuivre, est enlevé par le second poli et laisse une surface parfaitement pure.

On peut argenter les plaques de cuivre d'une ma-

nière plus parfaite au moyen de la pile galvanique. Ce procédé permet d'augmenter à volonté l'épaisseur de l'argent, sans l'intervention de la chaleur, et il donne une couche d'argent absolument pure. La méthode la plus simple consiste :

1° A placer dans un vase de faïence ou de verre un diaphragme ou tube poreux ; à remplir le premier d'une solution étendue d'acide sulfurique et l'autre avec une solution de chlorure de sodium saturée avec du chlorure d'argent.

2° A plonger dans l'acide une lame de zinc, et dans la solution saline la plaque à argenter dont on aura verni le revers, et à mettre en communication les deux plaques au moyen d'un fil de cuivre.

Le faible courant électrique qui s'établit précipite l'argent d'une manière uniforme sur toute la surface de la plaque. En amalgamant à l'avance la plaque de zinc que l'on frotte avec un mélange de mercure et d'acide sulfurique étendu de dix fois son poids d'eau, le courant électrique sera plus lent, plus constant, et le résultat plus certain. Le vernis qui forme réserve sur le revers de la plaque doit, suivant le baron Gros, être composé de vernis copal, auquel on ajoute une petite quantité de chromate de plomb.

On peut obtenir le même résultat en faisant usage de la pile à courant constant de Daniell. Dans cette pile, le diaphragme est rempli d'eau salée ; on y plonge une plaque de zinc qui joue le rôle de pôle positif ; le vase principal contient une solution de sulfate de cuivre et un cylindre du même métal qui sert de pôle négatif. Le courant électrique est conduit

par des fils de communication dans une auge séparée qui contient une solution de cyanure d'argent, ainsi que la plaque à argenter et une lame d'argent vierge qui sert d'*anode*.

La solution de cyanure se prépare suivant la formule de Ruolz, dans les proportions suivantes :

Cyanure d'argent.	10
Cyanure de potassium..	100
Eau.	1000

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que la plaque à argenter communique par un fil de cuivre et de zinc au pôle positif de la pile, tandis que l'anode soluble communique de la même manière avec le cuivre ou pôle positif de cette même pile. Une plaque entière de 16 $\times$ 21 centimètres doit avoir pris environ 1 gramme d'argent pour être suffisamment argentée.

On obtient le cyanure d'argent en précipitant le nitrate d'argent par le cyanure de potassium, jusqu'à formation d'un nouveau précipité, qui est le cyanure d'argent.

ASPHALTE.

C'est une substance noire, à fractures vitreuses, d'une densité de 1,16, qui fond à la température de l'eau bouillante; comme les autres résines, elle est insoluble dans l'eau, l'alcool n'en dissout que 0,05, et l'éther que 0,75 de son poids. Le véritable dissolvant de cette substance est l'huile de pétrole, cependant les huiles essentielles la dissolvent aussi. La potasse caustique l'attaque et la dissout, mais le carbonate de potasse n'exerce sur elle aucune action sensible.

L'asphalte est impressionné par la lumière ; elle le rend insoluble dans le pétrole et dans les huiles essentielles. On appelle aussi cette substance *bitume de Judée,* parce qu'on la trouve en abondance dans la mer morte. Elle a un très-grand intérêt, au moins historique, en photographie, parce qu'elle est le point de départ qui a conduit Niepce à la découverte de cet art.

BI-OXALATE DE POTASSE.

C'est un sel fort utile pour enlever les taches produites par les solutions ferrugineuses (voir plus haut page 293). La formule de sa composition est $KO, C^2 O^3 + HO, C^2 O^3 + 2 HO$, son équivalent = 147. Il se dissout dans 6 parties d'eau bouillante et seulement dans 40 parties d'eau froide. En enlevant les taches d'oxyde de fer, il forme un oxalate double soluble.

BROME.

Le brôme est un liquide rouge très-puant et très-vénéneux ; l'eau en dissout à peu près 1/25 de son poids. La solution, en se refroidissant, dépose un hydrate de brôme solide $Br + 10 HO$; si on l'expose aux rayons du soleil, elle se décompose et se divise en acide bromhydrique et acide bromique. L'alcool dissout une plus forte proportion de brôme, et il est soluble dans l'éther à toutes proportions. Sa densité est de près de 3. Il répand des vapeurs d'une densité de 5,40, il bout à + 40° centigrades et se solidifie à — 25°. Le brôme détruit les matières colorantes, colore l'amidon en orangé et attaque les métaux.

Le brôme est chassé de ses combinaisons par le

hlore, mais il chasse à son tour l'iode de ses composés. Cela se comprend, puisque ce dernier est plus faible que le brôme, et le brôme plus faible que le chlore.

BROMURE DE POTASSIUM.

Sel blanc fusible d'une densité de 2,4; sa formule est KB*r*, son équivalent 118; il fond très-facilement dans l'eau, mais il est peu soluble dans l'alcool. Il dissout le brôme quand celui-ci est en solution et se colore en brun.

Les photographes l'ont employé concurremment avec l'iodure de potassium pour produire un brômure d'argent qui est impressionné par les rayons jaune, vert et rouge, en beaucoup moins de temps que n'en exige l'iodure d'argent. Quelques expérimentateurs ont remplacé le brômure de potassium par celui de cadmium, pour produire sur la couche sensible du brômure d'argent; son effet ne présente, du reste, aucun avantage sous le rapport de la sensibilité.

CAMPÊCHE.

C'est un bois de teinture très-connu, que l'on trouve chez tous les droguistes. Les teinturiers l'emploient pour produire une couleur d'un bleu faux, du noir et une quantité d'autres couleurs composées. En le faisant bouillir dans l'eau, il abandonne sa matière colorante, qui est très-sensible aux réactifs chimiques. On devrait employer du papier teint avec le campêche plutôt qu'avec le tournesol, parce que le premier est plus solide et ne se dissout pas dans les liquides

qu'on essaie. Voici la manière de préparer un papi
de campêche :

Mettez 6 grammes de bi-chromate de potasse da
un mélange chaud de 4 grammes d'acide sulfuriqu
et 12 grammes d'eau. Ajoutez ensuite, à petites dose
un mélange composé de 4 grammes d'acide sulfur
que et 4 grammes d'alcool, traitez le liquide obten
avec 24 grammes d'acétate de plomb dissous dans u
peu d'eau ; filtrez et étendez avec de l'eau de maniè
à obtenir 1 litre de liquide, qui sera une solutio
d'acétate d'oxyde de chrôme.

Introduisez dans ce bain du papier blanc d'impression, et au bout de douze heures plongez ce papier dans une décoction chaude de bois de campêche, faite avec 1000 grammes d'eau et 10 grammes de campêche. Le papier prendra une teinte bleue agréable et sera très-convenable pour déterminer les plus petites quantités d'acide contenues dans les différents liquides. Il pourra également servir à doser les alcalis, pourvu qu'on ait eu la précaution de le faire tourner préalablement au rouge bien franc, en le plongeant pendant quelque temps dans une eau légèrement acidulée.

La matière colorante du campêche a des propriétés désoxydantes très-énergiques. Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, employée concurremment avec le nitrate d'argent, elle peut servir à développer l'image latente produite par la lumière sur une couche d'albumine.

CAMPHRE.

Quelques auteurs ont recommandé cette substance pour préserver les blancs des épreuves négatives. Elle

est solide, blanche, volatile, avec une odeur caractéristique; sa densité est 0,995. Elle est peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et dans l'éther. Sa formule chimique est $C^{10}H^8O$.

CAOUTCHOUC.

On l'appelle aussi gomme élastique; sa formule est C^8H^7, et son poids atomique 55. Il est insoluble dans l'eau et dans l'alcool, mais soluble dans l'éther, dans l'essence de térébenthine et dans l'huile de goudron minéral. Les étoffes imperméables doivent cette qualité à une solution de caoutchouc dont elles sont imprégnées. Le pétrole amollit le caoutchouc et le change en une pâte qui, fondue avec de la gomme-laque, produit un mastic pour le bois, la pierre, le fer, etc. Le caoutchouc fond à une forte chaleur et produit une substance liquide collante qui sèche très-difficilement. Mais en contact avec un corps en combustion, il s'allume. Dans l'eau chaude, il se ramollit et devient apte à se souder avec lui-même, surtout s'il est nouvellement coupé. Les petites tubes de caoutchouc dont on se sert pour réunir des tubes de verre peuvent être fabriqués d'après ce principe. Le caoutchouc devient insoluble et prend un très-haut degré d'élasticité à toutes les températures, lorsqu'on le traite avec du soufre ou avec du sulfure d'arsénic. C'est alors le caoutchouc que l'on appelle *vulcanisé* et dont on se sert pour faire des tubes et mille autres objets.

La gutta-percha a des propriétés tout-à-fait analogues avec celles du caoutchouc; elle est insoluble à la température ordinaire, mais à la chaleur de l'eau

bouillante elle s'amollit et peut être moulée. Les agents chimiques l'attaquent à peine ; elle sert aux photographes, soit comme colle, soit pour rendre le collodion plus solide et plus tenace.

CARBONE.

Le charbon ordinaire est un carbone presque pur, et on peut le regarder comme ayant le même équivalent que ce dernier, c'est-à-dire 6.

Le charbon décolore et rend inodore les liquides que l'on fait passer sur lui. Le charbon animal, ou noir animal, est, sous ce rapport, beaucoup plus actif que le charbon de bois. On l'emploie dans la photographie sur papier pour conserver à l'acéto-nitrate d'argent sa limpidité.

La poussière de charbon attire l'humidité et empêche la putréfaction des corps organiques qui en sont recouverts. Comme elle est un mauvais conducteur du calorique, on l'emploie dans certains cas pour empêcher des changements brusques de température.

Le charbon, en brûlant, se combine avec l'oxygène et se change en acide carbonique $C.O^2$; mais quand la combustion n'est pas faite à l'air libre, il se change en oxyde de carbone C.O. qui est un gaz très-délétère, auquel on doit rapporter les cas d'asphyxie par le charbon. C'est ce gaz que l'on voit souvent brûler avec une flamme bleue sur des charbons imparfaitement allumés.

CHAUX.

La chaux est composée de calcium et d'oxygène; sa

ormule est CaO, son équivalent 28; si on l'arrose avec de l'eau, elle s'échauffe, tombe en poussière et orme l'hydrate de chaux CaO, HO. L'eau froide en lissout une quantité fixe et constante, environ 1/750e le son poids. Cette solution peut donc servir comme un point fixe de départ pour déterminer les alcalis lans leur solution étendue à l'aide du papier réactif.

La chaux éteinte absorbe le gaz chlore et forme ainsi ce qu'on appelle le chlorure de chaux $CaO, ClO + CaCl$, que l'on emploie dans les blanchisseries, et qui sert aussi au photographe pour faire disparaître les traces de nitrate d'argent, comme nous l'avons dit, page 293.

La chaux a une très-grande tendance à se combiner avec tous les acides ; d'un autre côté, elle est le moins cher de tous les alcalis connus ; on l'emploie donc avec beaucoup d'avantage pour neutraliser les liqueurs acides et pour décomposer certaines combinaisons salines, etc. La chaux en se combinant avec l'acide chlorhydrique forme le chlorure de calcium. Ce composé, à cause de son extrême avidité pour l'humidité, lorsqu'il est sec lui-même, est fréquemment employé par les chimistes pour dessécher les gaz.

CHLORE.

C'est un corps qui a des propriétés tout-à-fait distinctes ; son équivalent est 36 ; on l'extrait en grand du sel de cuisine par le moyen du bi-oxyde de manganèse, de l'acide sulfurique et de l'eau. Voici la réaction qui s'opère : $2\,(SO^3, HO) + 2\,NaCl + MnO^2 = (SO^3, NaO) + 2\,HO + MCl + Cl$.

Le chlore est un gaz d'une odeur pénétrante ; s densité est de 2,47 ; aussi, quand il se répand dan l'air, il se porte de préférence dans les endroits le moins élevés ; l'eau en dissout 2 fois son volume. Le propriétés colorantes du chlore peuvent intéresser le photographes qui reproduisent des objets microsco piques et ceux qui tirent directement dans le châssi reproducteur, des images de feuilles, de fleurs, etc. ; ces objets sont rendus transparents par le chlore.

Le chlorure de chaux est d'un usage très-fréquent, parce qu'il cède facilement le chlore qu'il renferme lorsqu'on le traite par un acide.

Le chlore ne blanchit pas la laine, comme il le fait pour le coton ; il attaque tous les métaux et les change en chlorures métalliques, généralement très-solubles dans l'eau. Il a une grande tendance à se combiner avec l'hydrogène. Aussi, quand on l'introduit dans l'eau, il s'empare de son hydrogène pour former de l'acide chlorhydrique et il met en liberté l'oxygène.

CHLORURE D'AMMONIUM.

On le connaît aussi sous le nom de sel ammoniac ; sa composition est $NHKCl$; quelques auteurs l'appellent encore hydro-chlorate d'ammoniaque NH^3, HCl ; l'équivalent de ce composé est 54. On l'importait autrefois de l'Egypte ; aujourd'hui, on le prépare en saturant du carbonate d'ammoniaque par l'acide hydrochlorique, ou en traitant du sulfate d'ammoniaque par du chlorure de sodium. Sa densité est de 1,50 ; il exige pour se dissoudre son propre poids d'eau bouillante et 3 ou 4 fois autant d'eau à la tem-

pérature ordinaire ; il est légèrement soluble dans l'alcool. Si on le chauffe, il se volatilise, et quand on l'expose à l'air, il perd son ammoniaque. Sa facilité à former des sels doubles le rend propre à dissoudre quelques oxydes métalliques.

On l'a proposé en photographie comme remplaçant avantageusement le chlorure de sodium pour la préparation du chlorure d'argent que l'on forme sur les papiers positifs. En effet, 54 parties de chlorure d'ammoniaque produisent le même effet que 60 parties de chlorure de sodium.

La table suivante qui indique la solubilité du chlorure d'ammonium, est de M. Léon Krafft.

DEGRÉS de l'aréomètre	QUANTITÉ DE SEL contenu dans un litre de solution.	DEGRÉS de l'aréomètre	QUANTITÉ DE SEL contenu dans un litre de solution.
1	25.195	6	151.171
1.75	41.047	7	176.366
2	50.390	8	201.561
3	75.585	9	226.757
4	100.780	10	251.952
5	125.976	10.1	259.920

CHLORURE D'OR.

Le chlorure d'or des photographes est un per-chlorure Au, Cl^3 ; son équivalent est 308. Quand il est sec, il forme des cristaux oranges, déliquescents, fusibles, qui se décomposent à la chaleur et à la lumière. Sa solution dans l'eau est jaune lorsqu'elle est étendue, et rougeâtre lorsqu'elle est concentrée. Il est na-

turellement acide au papier réactif, à cause de la proportion de chlore qu'il tient en combinaison. Le chlorure d'or du commerce contient souvent de l'acide chlorhydrique libre. Le carbone, le proto-sulfate de fer, le proto-chlorure d'étain, l'acide sulfureux et un grand nombre d'acides végétaux le décomposent et en précipitent l'or à l'état métallique. il est soluble dans l'alcool et l'éther.

Avec le nitrate d'argent il forme un précipité de chlorure d'argent et d'oxyde d'or ; avec l'ammoniaque il produit un composé explosif, l'or fulminant ; avec l'hyposulfite de soude il forme un sel double qui sert à fixer et à colorer les épreuves.

On prépare le chlorure d'or en faisant dissoudre de l'or dans de l'eau régale. Pour faire cette opération, si l'on n'a pas d'or pur, on peut se servir d'or de monnaie ; après avoir évaporé le sel jusqu'à siccité, on le fait dissoudre dans l'eau distillée ; on y mélange de l'acide chlorhydrique et une solution de sulfate de protoxyde de fer. Il se dépose une poudre qu'on lave avec de l'acide chlorhydrique étendu, et qui est de l'or pur, que l'on transforme en chlorure suivant la méthode ordinaire.

CHLORURE DE SODIUM.

C'est le sel de cuisine ou sel commun. Il ne contient pas d'eau de cristallisation ; sa formule est Na,Cl, et son équivalent 60 ; les propriétés de ce sel ont déjà été décrites en grande partie lorsque nous avons parlé de sa solution, page 136. Lorsqu'on le projette dans le feu il décrépite ; à la chaleur rouge il fond,

sans se décomposer; à une chaleur plus intense il se sublime dans l'air, et en se refroidissant il se prend en une masse blanche et dure. Il est presqu'entièrement insoluble dans l'alcool absolu, mais l'alcool ordinaire en dissout une assez notable proportion. Ce sel a une propriété singulière entre tous les autres, c'est qu'il se dissout aussi bien dans l'eau froide que dans l'eau bouillante, c'est-à-dire que sa solubilité n'est nullement influencée par la chaleur. Une partie de sel se dissout entièrement dans 3 parties d'eau; voyez plus haut, page 140, sa table de solubilité. La solution concentrée de sel bout à une température de + 110° centigrades. Aussi on s'en sert pour faire évaporer certains liquides et pour dessécher des corps qui ne pourraient supporter un plus haut degré de chaleur. Si l'on répand du chlorure de sodium en poudre sur la superficie d'un vase de terre ferrugineuse, et qu'ensuite on fasse cuire ce vase dans un four, la silice et l'albumine du vase sont vitrifiées par la soude du sel, dont le chlore se combine avec le fer.

Le chlorure de sodium est décomposé par l'acide sulfurique et par l'acide nitrique, qui en dégagent le chlore sous la forme d'acide chlorhydrique.

Combiné avec le nitrate d'argent, ce sel produit un chlorure d'argent, comme nous l'avons vu. On s'en est servi dans les premiers temps pour fixer les épreuves photographiques, parce qu'il dissout le chlorure et l'iodure d'argent; mais aujourd'hui il est complètement abandonné pour cet usage, l'hyposulfite de soude lui étant infiniment préférable.

CIRE.

La cire commune est composée suivant la formule $C^{34} H^{34} O^{2}$; elle est jaune, avec une odeur particulière ; elle fond à + 62°. Si on l'expose alternativement au soleil, à l'air et à l'humidité, elle devient blanche et ne fond plus qu'à + 70°. Le chlore n'est pas applicable au blanchiment de la cire, mais si à une partie de cire, on ajoute 1/8 de nitrate de soude et ensuite graduellement 1/16 d'acide sulfurique étendu préalablement de neuf fois son poids d'eau, qu'on lave ce mélange dans l'eau bouillante pour éliminer l'acide et le sel, on obtiendra la cire blanche d'une manière très-avantageuse.

Le poids spécifique de la cire est 0,965 ; elle est soluble pour les 9/10 dans l'alcool et dans l'éther bouillants ; mais l'alcool froid n'en retient qu'une très-petite quantité, et l'éther pas du tout. La cire forme une espèce de transition entre les corps huileux gras et les corps résineux ; on en fait un emploi considérable en photographie pour rendre les négatives sur papier plus fines et plus transparentes.

COLOPHANE.

La colophane ou résine commune $C^{40} H^{30} O^{4}$ est le résidu de la distillation de la térébenthine et a pour équivalent le nombre 302. Elle est fragile, d'une couleur brune et d'une densité de 1,08. Elle s'amollit à + 75° centigrades, mais elle n'entre en fusion qu'à + 130°. Si on frotte ce corps sur une corde, elle la rend moins glissante et produit alors un effet tout

opposé à celui des huiles. Si on l'allume et qu'on l'éteigne ensuite, elle se change en poix noire. La colophane se dissout à chaud dans les huiles de noix et de lin. Dans la proportion de 100 de colophane pour 18 d'huile de noix, on obtient un ciment très-propre à réunir le verre avec le bois dont on construit les cuvettes photographiques, comme nous l'avons vu en son lieu, page 70.

CYANURE DE POTASSIUM.

Ce sel est un composé de cyanogène et de potassium et dans lequel le cyanure, bien qu'il soit un composé de carbone et d'azote C^2N, se comporte tout-à-fait comme le ferait un corps simple. Cette propriété du cyanogène se retrouve dans une foule d'autres combinaisons et forme une exception aux lois des combinaisons chimiques en vertu desquelles un corps simple ne se combine qu'avec un corps simple, et un composé avec des composés.

On l'a souvent indiqué par le symbole C*y*, et le cyanure de potassium qui dérive de sa combinaison avec le potassium a pour formule KC*y*.

Le cyanure de potassium est ordinairement très-impur, il contient presque toujours du carbonate de potasse. Il est très-soluble dans l'eau, mais avec le temps il s'y décompose en acide prussique ou cyanhydrique et potasse. Son équivalent est 66. Si on le traite par les acides sulfurique, chlorhydrique et nitrique, il se dégage de l'acide prussique, poison très-violent, que l'on reconnaît à son odeur caractéristique. Mêlé à petites doses avec le nitrate d'argent en solu-

tion, le cyanure précipite le cyanure d'argent altérable à la lumière, mais beaucoup moins sensible que le chlorure, le brômure et l'iodure d'argent. Si on l'ajoute à plus fortes doses dans la solution ci-dessus, il redissout le précipité et forme le cyanure double que l'on emploie en galvanoplastie.

On obtient le cyanure de potassium en calcinant des substances organiques animales avec de la potasse, ou bien encore en calcinant dans un creuset du ferrocyanure jaune de potasse, en dissolvant le résidu dans l'eau, que l'on filtre ou que l'on fait évaporer pour obtenir le sel cristallisé.

Ce sel est employé par quelques photographes comme fixateur et comme accélérateur des images, et pour enlever les taches d'argent. Mais autant que possible, il vaut mieux s'en passer, à cause de ses propriétés éminemment toxiques.

DE L'EAU.

L'eau n'est pas un simple mélange comme l'air, c'est une véritable combinaison chimique.

Un équivalent d'oxygène = 8, combiné avec un équivalent d'hydrogène = 1, produit un équivalent d'eau, = 9.

Dans presque toutes les opérations chimiques, on emploie de l'eau ; elle est le principal véhicule dans lequel s'accomplissent les compositions et les décompositions des corps.

Il se produit de l'eau à chaque fois que l'oxygène et l'hydrogène ont occasion de se combiner ensemble ; l'eau se décompose au contraire lorsqu'elle est en

contact avec un corps plus avide d'oxygène que d'hydrogène ; on peut également décomposer l'eau à l'aide d'un courant électrique et la séparer en ses éléments.

Les combinaisons que l'eau forme avec les bases se nomment hydrates, parce que l'eau y fait la fonction d'un acide. Ainsi on appelle *hydrate de chaux*, CaO, HO, la chaux éteinte, ou la combinaison qui se produit entre l'eau et la chaux vive, lorsqu'on y introduit autant d'eau qu'elle peut en absorber.

Les combinaisons que l'eau forme avec les acides sont de différentes natures, en ce que l'eau y fait la fonction d'une base. Ainsi, avec l'acide sulfurique anhydre, on forme l'acide sulfurique du commerce, HO So^3 qu'on devrait appeler en chimie sulfate d'eau.

Ces combinaisons que l'eau forme, soit avec les acides, soit avec les bases, sont très-permanentes; elles ne se décomposent même pas sous l'influence d'une très-haute température.

L'eau joue un rôle très-important dans la formation et dans la composition des sels. Celle qu'on appelle eau de cristallisation est en combinaison peu stable avec les sels, en sorte que la chaleur suffit pour la dégager. Dans certains cas même, une simple exposition d'un sel cristallisé à l'air libre et à la température ordinaire suffit pour volatiliser l'eau; le sel tombe alors en poussière, ou, comme on dit, il *s'effleurit*. Certains sels, au contraire, lorsqu'on les expose à l'air, non-seulement ne laissent pas échapper leur eau de cristallisation, mais ils attirent encore l'humidité; ils tombent alors en *délisquescence*, c'est-à-dire qu'ils deviennent liquides.

L'eau à l'état de vapeur qui se trouve toujours, en plus ou moins grande quantité, dans l'air atmosphérique, est la principale cause de la rouille spontanée que contracte le fer à l'air libre. Cette propriété des vapeurs d'eau est singulièrement nuisible au photographe, en ce qu'elle peut altérer l'exactitude de ses balances les plus justes, lorsqu'il n'a pas soin d'y placer une boîte de verre contenant une capsule remplie de chlorure de calcium calciné, pour maintenir l'air de la boîte parfaitement sec. Le lecteur ne doit pas confondre le chlorure de calcium avec le chlorure de chaux ; ce dernier produit un effet tout opposé, il oxyderait en peu de temps le métal des balances.

Les corps pulvérulents et farineux attirent puissamment l'eau, et ils augmentent considérablement de poids au contact de l'humidité. Lorsqu'on veut mélanger à l'eau des poudres très-fines et très-légères, on ne doit pas opérer au hasard. Si on mélange la poudre avec beaucoup d'eau, elle se réunit en grumeaux secs à l'intérieur, qui nagent dans le liquide et qu'on a la plus grande peine à diviser en mélangeant l'eau ; voici en pareil cas comment on doit opérer, pour éviter cet inconvénient : On délaie d'abord la poudre avec une très-petite quantité d'eau et on ajoute graduellement, et à petites doses, une plus grande quantité de la poudre, en remuant sans cesse, jusqu'à ce que le mélange ait pris une consistance liquide. Le photographe aura souvent occasion d'employer cette méthode, lorsqu'il voudra mélanger à l'eau de l'amidon, de la gomme, du chlorure de chaux, etc.

L'eau qui se trouve dans l'atmosphère à l'état de

vapeur est, comme nous avons déjà eu occasion de le dire, absorbée avec une incroyable facilité par la laine et le coton. Lorsque ces substances ont été parfaitement séchées, elles peuvent absorber jusqu'à 10 et 15 0/0 de leur poids d'eau, sans manifester aucune humidité apparente. C'est pour cela que le photographe sur plaque qui emploie les polissoirs de velours, de laine et de coton, pour donner le dernier coup à ses plaques, avant de les ioder, ne doit pas oublier cette propriété ; et pour peu qu'il soupçonne que ses polissoirs soient empreints d'humidité, il doit les exposer à une chaleur modérée pour les sécher complètement.

L'eau contient toujours une légère proportion de substances étrangères; pour l'obtenir parfaitement pure, il faut la distiller. On recommande souvent, dans les opérations photographiques, d'employer de l'eau distillée ou de l'eau de pluie. Cette recommandation est surtout applicable lorsqu'on n'a à sa disposition que des eaux susceptibles de former des précipités blancs avec le nitrate d'argent, à cause des chlorures ou des autres sels qu'elles contiennent. L'opérateur n'a pas toujours sous la main de l'eau distillée, et lorsqu'il ne peut en acheter, c'est pour lui une énorme perte de temps que de la préparer ; mais en voyage surtout cette opération est fastidieuse au-delà de toute expression. Heureusement il est facile d'y remédier, et l'on peut toujours rendre l'eau commune aussi bonne pour les opérations photographiques, que l'eau distillée ou que l'eau de pluie. On ajoute à l'eau que l'on veut purifier, une petite quantité de solution aqueuse de

nitrate d'argent, tant qu'il se forme un précipité mais on s'arrête là, et on laisse l'eau se clarifier par le repos avant de l'employer. Les corps gazeux sont souvent tenus en dissolution dans l'eau; ainsi, l'air, l'oxygène, le chlore, l'acide carbonique, s'y dissolvent plus ou moins facilement et lui communiquent des propriétés particulières. L'eau distillée est fade et sans saveur, parce que l'air en a été expulsé par la chaleur. La quantité de gaz que l'eau peut tenir en dissolution est d'autant plus forte, que sa température est moins élevée; ordinairement, à la température de l'ébullition, le gaz se dégage entièrement; par contre, la quantité que l'eau peut dissoudre d'une substance soluble augmente généralement en proportion de sa température.

L'eau en contact avec les autres corps produit tantôt du froid et tantôt de la chaleur.

Un mélange de 1 partie de nitrate d'ammoniaque avec 1 partie de carbonate de soude et 1 partie d'eau fait descendre la température de + 10° à — 19° En mélangeant de la neige ou de la glace pilée avec la moitié de son poids de sel de cuisine, on produit un abaissement de température de 20°.

Si, au contraire, on mélange de l'eau avec de l'acide sulfurique, ce mélange s'échauffe tellement, que si on faisait cette expérience dans un vase de verre, il courrait le risque d'être brisé. Il se produit dans ce cas une contraction qui est la cause de la chaleur développée.

L'eau soumise à l'action de la chaleur se dilate et augmente d'environ 1/25 de son volume avant d'en-

trer en ébullition. Le thermomètre sert à mesurer la chaleur que prend l'eau lorsqu'on la chauffe : plus le mercure s'élève dans le tube de l'instrument, plus la température du liquide est élevée. A 100° du thermomètre centigrade, 80° du thermomètre de Réaumur et 212° du thermomètre de Farenheit, l'eau entre en ébullition. Plus au contraire le mercure s'abaisse dans le thermomètre, lorsqu'on le plonge dans l'eau, plus la température de celle-ci est basse. Dans les thermomètres centigrade et

de Réaumur, le 0 indique la glace fondante, et au dessous de ce degré, l'eau se prend en glace. La tabl de comparaison ci-jointe des divers thermomètre sera très-utile, parce que, dans les traités, on fai usage tantôt de l'une et tantôt de l'autre, pour indiquer les degrés de température. Toutefois le thermomètre centigrade est le plus généralement usité pai les auteurs français et italiens.

La glace en se dissolvant absorbe ou rend latente une quantité de chaleur égale à celle qui élèverait un même poids d'eau de 0 degré à + 75 degrés centrigrades.

L'eau, pour s'évaporer, pour passer de l'état liquide à l'état de vapeur, absorbe une quantité de chaleur environ 7 fois plus forte que celle de la glace pour se dissoudre. Cela revient à dire qu'elle absorbe 500 degrés de chaleur, comme on peut le voir par la température que la vapeur d'eau transmet à l'eau froide en se condensant; cette eau, de la température 0 degré, est élevée à + 100 degrés ou à la chaleur de l'ébullition par 1/5 de son poids de vapeur aqueuse. C'est pour cela que l'on emploie souvent la vapeur pour chauffer les liquides, les évaporer, etc.

De même que pour évaluer les gaz, les vapeurs, on a pris l'air pour terme de comparaison, l'eau a été prise aussi pour unité lorsqu'il s'agit de comparer les autres corps solides et liquides à volume égal; on trouve en effet par l'expérience, que tandis qu'un centimètre d'eau pèse. 1,000
Un volume égal d'acide sulfurique mono-hydraté pèse.. 1,850
— d'acide nitrique. 1,550

Un volume égal	d'essence de térébenthine.	0,870
—	d'huile d'olive.	0,915
—	d'alcool absolu.	0,795
—	d'éther sulfurique.	0,700
—	de mercure.	13,600
—	de cuivre.	8,880
—	de fer.	7,800
—	de zinc.	6,800
—	d'iode.	4,950
—	de flint-glass anglais. . . .	3,330
—	de soufre.	2,030
—	d'alun.	1,720
—	de glace.	0,930
—	de bois de hêtre..	0,850
—	de peuplier.	0,380
—	de liége.	0,240

Lorsqu'un liquide est naturellement plus pesant que l'eau, comme par exemple l'acide sulfurique, il surpassera d'autant plus le poids de l'eau qu'il sera plus concentré. A l'opposé, les liquides naturellement plus légers que l'eau, par exemple l'alcool, pèseront d'autant moins qu'ils seront plus concentrés. On peut donc, par leur poids spécifique, juger du degré de concentration, de la bonté et de la valeur des divers liquides, mais il serait très-incommode d'apprécier le poids spécifique, s'il fallait peser les liquides eux-mêmes à volumes donnés. Pour faciliter la pratique, on a inventé des aréomètres ou pèse-liqueurs, il y en a pour les liquides plus pesants ou plus légers que l'eau. Ces instruments sont fondés sur le principe suivant, que tout corps plongé dans l'eau perd un poids égal à celui de l'eau qu'il déplace, ou en d'autres

termes, qu'un même corps plonge plus ou moins profondément dans les divers liquides. On comprend qu'il plongera plus dans les liquides les plus légers, et moins dans les liquides plus pesants. Un aréomètre est donc un simple tube de verre gradué, qui, abandonné dans un liquide, s'y enfonce plus ou moins, en marquant le degré de concentration ou de raréfaction du liquide essayé.

L'aréomètre destiné aux liquides plus pesants que l'eau a ses degrés numérotés du haut en bas, tandis que pour les liquides plus légers que l'eau, comme l'alcool, l'éther, l'ammoniaque, on compte les degrés de bas en haut.

La graduation de l'aréomètre, en indiquant le poids relatif et la bonté relative des liquides essayés, n'indique pas directement leur pesanteur spécifique absolue. Le rapport entre le poids spécifique d'un liquide et le degré qu'il marque à l'aréomètre de Baumé, est donné par la table ci-après, et d'après la méthode de Francœur, par les formules suivantes :

1° Pour l'aréomètre des liquides plus pesants que l'eau :

$$P = \frac{152}{152} - d$$

2° Pour l'aréomètre des liquides plus légers que l'eau :

$$P = \frac{146}{136} + d$$

P indique le poids spécifique ou la densité, et d le degré de l'aréomètre correspondant.

Table des densités et des degrés correspondants à l'aréomètre de Baumé, la température étant + 12°,5 centigrades (1).

(1) Dictionnaire des Arts et Manufactures, Paris, 1845.

N° 1.

Aréomètre pour les liquides plus pesants que l'eau.

DEGRÉS	DENSITÉ.	DEGRÉS	DENSITÉ.	DEGRÉS	DENSITÉ.
0	1,000	26	1,206	52	1,520
1	1,006	27	1,216	53	1,535
2	1,013	28	1,226	54	1,551
3	1,020	29	1,236	55	1,567
4	1,027	30	1,246	56	1,583
5	1,034	31	1,256	57	1,600
6	1,041	32	1,266	58	1,617
7	1,048	33	1,277	59	1,634
8	1,055	34	1,288	60	1,652
9	1,063	35	1,299	61	1,670
10	1,070	36	1,310	62	1,689
11	1,078	37	1,321	63	1,708
12	1,086	38	1,333	64	1,727
13	1,094	39	1,345	65	1,747
14	1,101	40	1,357	66	1,767
15	1,109	41	1,369	67	1,788
16	1,117	42	1,381	68	1,809
17	1,126	43	1,394	69	1,831
18	1,134	44	1,407	70	1,854
19	1,143	45	1,420	71	1,876
20	1,151	46	1,434	72	1,900
21	1,160	47	1,447	73	1,924
22	1,169	48	1,461	74	1,948
23	1,178	49	1,476	75	1,974
24	1,187	50	1,490	76	2,000
25	1,197	51	1,505		

N° 2.

Aréomètre des liquides plus légers que l'eau.

DEGRÉS.	DENSITÉ.	DEGRÉS.	DENSITÉ.
10	1,000	36	0,848
11	0,993	37	0,844
12	0,986	38	0,839
13	0,979	39	0,834
14	0,973	40	0,829
15	0,967	41	0,825
16	0,960	42	0,820
17	0,954	43	0,815
18	0,948	44	0,811
19	0,942	45	0,806
20	0,935	46	0,802
21	0,930	47	0,797
22	0,924	48	0,793
23	0,918	49	0,789
24	0,912	50	0,785
25	0,907	51	0,781
26	0,901	52	0,776
27	0,895	53	0,772
28	0,890	54	0,768
29	0,885	55	0,764
30	0,879	56	0,760
31	0,874	57	0,756
32	0,869	58	0,752
33	9,864	59	0,748
34	0,859	60	0,745
35	0,854	61	0,741

ETHER.

Ce liquide C^4H^5O s'appelle aussi oxyde d'éthyle AeO ; son équivalent est 37. On l'obtient en distillant avec toutes les précautions possibles un mélange à parties égales d'acide sulfurique à la densité de 1,80 et d'alcool rectifié. On ajoute graduellement à ce mélange de nouvelles quantités d'alcool, à mesure que celui qu'on avait mis d'abord est transformé par la distillation à l'état d'éther. L'acide sulfurique, en changeant l'alcool en éther, lui enlève un atome d'eau $(C^4H^6O^2) - HO = C^4H^5O$. 100 parties d'alcool contenant 76 parties d'alcool absolu produisent par une bonne distillation 60 parties d'éther du poids spécifique de 0,727.

L'éther est neutre aux réactifs colorants, son poids spécifique est de 70. Il est volatil, et sa vapeur est tellement dense, qu'en versant de l'éther d'un vase dans un autre, on peut facilement le voir se répandre dans l'air. Cette vapeur est très-inflammable, elle peut détonner avec violence lorsqu'elle est mélangée à l'air, il faut donc éviter d'en approcher une chandelle allumée. L'éther se dilate beaucoup par l'effet de la chaleur; si on le fait passer de -15 à $+35$ degrés, son volume augmente d'environ 1/10 ; il passe par un tube capillaire plus promptement que l'eau et que l'alcool, ainsi, si l'éther emploie 100 secondes à traverser ce tube, il faudra pour l'eau 345 secondes, et pour l'alcool 850.

La hauteur comparative à laquelle ces trois fluides s'élèvent dans le même tube capillaire est représen-

tée par les nombres 6 pour l'éther, 9 pour l'alcool et 13 pour l'eau.

L'éther ne se mélange pas à l'eau dans toutes les proportions. Lorsque ces deux liquides sont agités ensemble, l'eau dissout environ 1/10e d'éther, le surplus s'élève à la superficie et forme une couche d'éther qui contient environ 1/30e d'eau seulement. L'éther se mélange, au contraire, dans toutes les proportions avec l'alcool; l'éther du commerce contient souvent de l'alcool qui change sa densité et son point d'ébullition. On peut débarrasser l'éther de l'alcool qu'il contient en le lavant à l'eau.

L'éther dissout l'iode et le brôme; il réagit à la longue sur ces corps et se décompose, avec formation d'acide iodhydrique, brômhydrique et d'autres produits. Il dissout 1/80 de son poids de soufre et 2/100 de phosphore. L'ammoniaque, la soude, la potasse, sont capables de décomposer l'éther et d'y produire de l'acide acétique, formique, etc.

Le plomb, le fer et le zinc sont lentement oxydés par le contact de l'éther et se changent en acétates. Les sels inorganiques sont rarement solubles dans l'éther; c'est de là que vient la grande difficulté de rendre le collodion photographique. Les huiles, les résines, les essences, sont généralement très-solubles dans l'éther. Sous l'influence de la lumière, et au contact de l'air, l'éther devient moins volatil et moins actif pour dissoudre les huiles fixes, parce qu'il se forme dans le flacon un peu d'acide acétique; il faut donc conserver l'éther dans de petits flacons bien bouchés et à l'abri de la lumière.

FLUORURE DE POTASSIUM.

Ce sel KF a été proposé comme accélérateur des images ; son équivalent est 59, il est très-soluble dans l'eau et déliquescent quand on l'expose à l'air humide. Traité par l'acide sulfurique, il dégage de l'acide fluorhydrique. Ce dernier est liquide, vénéneux et corrosif à un très-haut degré ; il bout à la température de + 18 degrés ; quand on le verse dans l'eau, il produit une forte chaleur et un frémissement semblable à celui que donnerait un fer rouge. Il attaque promptement le verre et on est obligé de le conserver dans des vases de plomb. On l'emploie pour graver sur le verre en protégeant le fond qu'on veut réserver, avec un vernis composé de 1 partie de térébenthine et de 4 parties de cire. L'opération se fait dans un vase de plomb à une douce chaleur quand on veut faire agir la vapeur de l'acide pour obtenir un effet mat ; mais si on veut obtenir sur le verre une gravure transparente, on le plonge entièrement dans un bain composé de 1 partie d'acide fluorhydrique et de 6 parties d'eau. Pour produire de l'acide fluorhydrique, il vaut mieux, au lieu de fluorure de potassium, employer du fluorure de chaux ou spath-fluor. Mais ce dernier composé ne pourrait pas être employé en photographie, par la raison qu'il est insoluble dans l'eau.

GÉLATINE.

C'est une substance composée de $C^{13}H^{10}O^5N^2$. Son poids atomique est 156. Lorsqu'elle est pure, elle est incolore, transparente, sans odeur ni saveur, plus

légère que l'eau. La gélatine la plus pure qu'on trouve dans le commerce, est la colle de poisson ou *icthyocolle*. La colle ordinaire est une gélatine très-impure. La gélatine gonfle dans l'eau, mais elle ne s'y dissout que par l'intervention de la chaleur. La solution se solidifie par le refroidissement. Une solution contenant seulement 1 pour cent de colle de poisson se prend encore en gelée ; mais à la proportion de 1 pour 150 d'eau, elle reste liquide. Lorsque la gélatine a été chauffée à plusieurs reprises, qu'on l'a fait bouillir et refroidir, elle perd sa tendance à se solidifier et devient de plus en plus soluble. Les acides augmentent aussi la solubilité de la gélatine dans l'eau (1). Elle est précipitée par le tannin qui sert à manifester jusqu'à 1/5000 de cette substance dans une solution. Elle ne se dissout ni dans l'alcool ni dans l'éther, ni dans les essences. Au papier réactif elle est neutre, et elle a une moindre tendance que l'albumine à se combiner avec les oxydes métalliques.

GOMME.

Il y a un grand nombre de variétés de gommes; mais celle qu'il nous importe de connaître, est la gomme arabique. Lorsqu'elle est pure, les chimistes lui donnent la formule $C^{12}H^{11}O^{11}$, et elle a pour équivalent le nombre 171. Elle est fragile, transparente, inodore, inaltérable à l'air, d'un poids spécifique d'environ 1,40. Elle se dissout dans l'eau froide, plus facilement

(1) On a profité de cette propriété pour préparer une colle-forte connue dans le commerce sous le nom de colle-forte liquide et dont l'auteur a déjà dit un mot, page 228. (*Note du traducteur.*)

encore dans l'eau chaude, et elle forme un mucilage plus ou moins épais, dont les emplois sont très-nombreux. La gomme est insoluble dans l'alcool et dans l'éther. Les droguistes la vendent en morceaux ou en poudre ; il y en a de blanche, de choisie, de commune, de brune, etc.

GUTTA-PERCHA.

Nous avons déjà dit un mot de cette substance à l'article du caoutchouc. Elle est précieuse pour le photographe voyageur, parce qu'elle peut remplacer, dans beaucoup de circonstances, le verre qui est si fragile, pour la construction des cuvettes, des entonnoirs, des flacons, etc.

IODE.

Ce corps simple a beaucoup de propriétés analogues avec le chlore et le brôme ; on l'extrait par le moyen de l'acide sulfurique et du bi-oxyde de manganèse, des cendres de certaines plantes qui croissent sur le bord de la mer, et dans lesquelles il se trouve à l'état d'iodure de sodium.

Il est solide, d'un gris noirâtre, avec un éclat métallique. Son odeur est irritante et provoque la toux (1), son équivalent est 126; il se volatilise à la température ordinaire, surtout quand il est humide. Son poids spécifique est 4,95, chauffé à + 107 degrés il fond ; à

(1) Les émanations produites par l'iode ne sont pas sans danger pour la santé ; on doit donc éviter de les respirer trop souvent, et les préparations qui contiennent cette substance devront être rangées dans une pièce isolée du laboratoire. (*Note du traducteur.*)

183 degrés il bout, en dégageant d'abondantes vapeurs d'un rouge violet qui, en se condensant, reprennent l'état solide. La vapeur de l'iode comparée à l'air a pour densité 8,70 ; elle attaque les métaux et les convertit en iodures.

L'iode est peu soluble dans l'eau, il n'en dissout qu'un peu plus de 7/1000 de son poids. Dans l'alcool et dans l'éther, il se dissout en plus grande proportion.

Il colore l'amidon en bleu avec une telle énergie, qu'un liquide contenant 1/450,000 de son poids d'iode prend encore une teinte bleue, quand on y ajoute une solution d'amidon.

L'iode est souvent falsifié avec la plombagine, le sulfure d'antimoine et le peroxyde de manganèse. On reconnaît ces additions à leur insolubilité dans l'alcool. On peut purifier d'une manière suffisante l'iode du commerce en le dissolvant dans l'alcool.

IODURE D'AMMONIUM.

Ce sel, que quelques personnes emploient pour remplacer l'iodure de potassium, se prépare facilement en neutralisant de l'acide iodhydrique par l'ammoniaque liquide ; il est anhydre, soluble dans l'eau, et affecte la forme de cristaux qui se volatilisent sans se décomposer. Au contact de l'air, il s'altère et prend une teinte brune ; il est très-soluble dans l'alcool, mais la solution se décompose avec le temps, son équivalent est 144. Il est représenté par la formule NH^4I.

On le connaît encore sous le nom d'hydriodate d'ammoniaque NH^3, HI.

IODURE D'ARGENT.

On obtient l'iodure d'argent en mêlant un iodure soluble avec du nitrate d'argent, il est d'un jaune pâle, insoluble dans l'eau, légèrement soluble dans une solution de nitrate d'argent, surtout quand elle est concentrée. Il est à peu près insoluble dans l'ammoniaque liquide et moins soluble que le chlorure d'argent dans les chlorures alcalins et dans l'hyposulfite de soude. Dans l'iodure de potassium il se dissout et forme un sel double ; son symbole chimique est A*g*I, et son équivalent 234.

IODURE DE CADMIUM.

Depuis quelque temps, ce sel a été très-employé pour la préparation du collodion photographique, parce qu'on prétend qu'il est moins sujet à se décomposer que les iodures de potassium et d'ammonium. On le prépare facilement en mettant en contact du cadmium et de l'iode imbibé d'eau. L'iodure de cadmium est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool ; il est inaltérable à l'air. Sa formule chimique est C*d*I, son équivalent 182.

IODURE DE POTASSIUM.

On peut obtenir ce sel en saturant de l'acide iodhydrique avec de la potasse, mais la méthode la plus ordinaire de le préparer consiste à dissoudre de l'iode dans une solution de potasse caustique, jusqu'à ce qu'elle commence à se colorer en brun. On fait ensuite évaporer à siccité et fondre à la chaleur rouge

le résidu, après y avoir ajouté un peu de poussière de charbon, qui réduit à l'état d'iodure l'iodate de potasse obtenu.

Dans cette réaction, 6 KO et 6 I produisent 5 KI et KO, IO^5, qui par l'action de la chaleur devient KI ; tandis que O^6 est enlevé ou pris en combinaison par le charbon qu'on ajoute.

L'iodure de potassium est un sel blanc, soluble, anhydre et légèrement déliquescent. Sa composition est KI, son équivalent 166. Il est très-soluble dans l'eau. 100 parties à + 17 degrés en dissolvent environ 143 parties. Dans l'alcool absolu il est très-peu soluble, dans l'alcool étendu il est soluble en raison du degré de cette extension ; ainsi une partie d'iodure de potassium est soluble dans 6 à 8 parties d'alcool à la densité de 0,836. Les solutions de ce sel sont rarement neutres au papier réactif, parce qu'elles renferment souvent du carbonate de potasse. Elles peuvent en outre contenir de l'iodate de potasse et des chlorures de potassium et de sodium. En mélangeant l'iodure de potassium avec l'amidon, dans la proportion de 1 : 8, il m'a fourni un papier réactif très-sensible pour découvrir et déterminer les proportions quantitatives de chlore contenues dans les solutions étendues de ce corps.

HUILES ET CORPS GRAS.

Les corps gras sont souvent un grand obstacle dans les opérations photographiques. On doit surtout redouter leur présence sur les plaques de verre ou de métal, lorsqu'on les polit, avant de les soumettre à l'impression photographique.

On divise les huiles en huiles fixes et en huiles essentielles ou volatiles.

Les huiles grasses sont généralement liquides, elles sont absorbées avec une grande facilité par les corps poreux; mises en contact avec le papier, elles le rendent transparent, parce qu'elles remplissent les pores ou interstices de son tissu; elles sont toutes plus légères que l'eau. Exposées à l'air, tantôt elles s'épaississent, et prennent une consistance sirupeuse, telles sont les huiles non siccatives, comme celles d'olives, de navette, etc.; tantôt, au contraire, elles durcissent et deviennent solides comme les résines, telles sont l'huile de lin, l'huile de noix, etc., aussi ces dernières se distinguent sous le nom d'huiles *siccatives*.

Les huiles et les corps gras sont insolubles dans l'eau, elles ne se mélangent pas avec elle, et lorsqu'on les agite fortement ensemble, au bout de quelque temps elles se séparent de l'eau en vertu de leur plus grande légèreté et elles reviennent à la surface. Les huiles sont plus ou moins solubles dans l'éther, l'alcool et les huiles essentielles. Mélangées à l'eau de savon, elles produisent très-facilement une émulsion. Sous l'influence de la chaleur, elles dissolvent le soufre et le phosphore. Elles sont décomposées par l'iode et par le chlore, avec formation d'acide iodhydrique et chlorhydrique. Lorsque la température s'abaisse, elles se solidifient. Elles exigent une assez forte chaleur pour entrer en ébullition. Ainsi l'huile de lin, par exemple, ne bout qu'au-delà de + 300°. On voit par là que l'huile bouillante est très-dangereuse à manier, et qu'il doit arriver des projections de ce liquide, lorsqu'on y ajoute de l'eau.

La propriété essentielle des huiles grasses de rester à la surface de l'eau et de ne point se mélanger avec ce liquide, peut être utilisée pour préserver certains corps du contact de l'air.

Ainsi une solution de vitriol vert attire promptement l'oxygène de l'air et dépose du sesquioxyde de fer, mais si on la recouvre d'une légère couche d'huile d'olive, elle n'est point altérée. La propriété que possèdent les corps gras de former une émulsion, avec le savon, d'être dissous par les huiles essentielles, par l'éther et par l'alcool, celle d'être absorbés par les corps poreux et pulvérulents, ont été utilisées dans le polissage des plaques de verre et de métal.

Toutes les huiles grasses sont des composés résultant de l'union d'un acide (stéraïque, oléïque, margarique avec l'oxyde de glycérine), il faut donc les considérer comme de véritables composés salins, décomposables par les bases. Au contact des huiles, les alcalis produisent des savons, parce qu'ils se combinent avec l'acide gras en chassant l'oxyde de glycérine.

Les huiles essentielles, celles de girofle, de cannelle, etc., ont des propriétés différentes de celles des huiles grasses ; elles sont généralement âcres, sans aspect huileux, plus légères que l'eau, volatiles et fortement odorantes. Leur composition varie beaucoup : tantôt elles ne contiennent que du carbone et de l'hydrogène, tantôt elles renferment ces deux corps unis à de l'oxygène. Elles sont plus inflammables que les huiles grasses, insolubles comme elles dans l'eau, mais très-solubles dans l'alcool ; elles dissolvent les graisses et les résines avec beaucoup de facilité.

Parmi ces essences, celle de térébenthine intéresse surtout le photographe. Lorsqu'elle est pure et incolore, elle a une densité de 0.86.

HYPOSULFITE DE SOUDE.

Nous avons vu que ce sel est le meilleur fixateur connu des images photographiques, à cause de la propriété qu'il possède de dissoudre les iodures, les brômures, les chlorures, les cyanures d'argent qui n'ont pas été altérés par la lumière et par les liquides révélateurs. Ces propriétés ont été suffisamment décrites, il reste seulement à indiquer son mode de préparation, cela peut être utile aux photographes de province. Cette préparation n'est pas difficile. On met dans une cornue de verre de la poudre de charbon, on y ajoute de l'acide sulfurique à 66 degrés en quantité rigoureusement suffisante pour mouiller le charbon, sans aller au-delà, et on fait chauffer. On conduit le gaz qui se développe dans une solution de carbonate de soude, ce dernier se transforme peu à peu en sulfite de soude. Lorsque cette solution de sulfite est devenue neutre, on la fait bouillir avec du soufre en poudre dans une capsule de porcelaine et non pas de métal. Le soufre en se combinant avec le sulfite de soude se changera en hyposulfite de la même base. En faisant évaporer, on obtient l'hyposulfite de soude en forme de cristaux. Du reste, cette cristallisation serait tout-à-fait inutile pour le photographe, il lui suffira de filtrer la solution obtenue, de la verser dans des flacons, et quand il voudra s'en servir, de l'étendre au degré convenable pour les opérations qu'il veut

faire. Il consultera à cet effet la table de solubilité de ce sel, page 126.

MIEL.

La saveur douce du miel provient de ce qu'il contient du sucre de raisin et un liquide sucré analogue à celui qui accompagne le sucre ordinaire dans la canne d'où on l'extrait. Le miel contient en outre une substance jaune colorante, de la cire, de la gomme et quelquefois de la mannite. En lavant le miel grenu avec de l'alcool concentré, tous les autres principes se dissolvent, et l'on obtient du sucre de raisin que l'on peut purifier encore plus, en le dissolvant dans l'eau et en le filtrant sur du charbon animal. Quelques expérimentateurs emploient le miel pour modifier l'albumine que l'on veut étendre sur la lame de verre, mais il serait bien plus simple, et tout aussi avantageux, d'employer du sucre de raisin ou glucose, puisque c'est principalement à cette substance que le miel doit ses propriétés. De plus, le miel, à cause de la cire qu'il peut contenir, s'il n'a pas été bien purifié, est susceptible de nuire à l'uniformité de la couche albumineuse. Dans ces derniers temps on s'est servi du miel pour maintenir le collodion sensibilisé à l'état d'humidité, et pour conserver ainsi sa sensibilité aux rayons lumineux.

NITRATE D'ARGENT.

Les propriétés de ce composé ont été décrites plus haut, page 55 et suiv. Il ne nous reste plus qu'à rappeler sa composition AgO, NO^5, et son équivalent qui est 17 0.

NITRATE DE POTASSE.

Ce sel, vulgairement appelé sel de nitre ou salpêtre, forme des cristaux anhydres KO, NO^5 ; son équivalent est 102. Il a une saveur fraîche, amère ; sa densité est de 1,09. Il fond au-dessus de + 350 degrés; à une plus forte chaleur, il se décompose et perd son oxygène. Il est d'autant plus soluble dans l'eau, que celle-ci approche plus de l'ébullition.

Ainsi :

100 parties d'eau	à 0°	dissolvent	13	parties de sel.
—	à + 18°	—	29	—
—	à + 45°	—	75	—
—	à + 97°	—	236	—

Ce sel mélangé à l'acide sulfurique dans la proportion : : 2 : 3 sert à préparer le coton fulminant des photographes.

DE LA POTASSE.

C'est un corps composé de :

1 équivalent de potassium = 40
Et 1 équivalent d'oxygène = 8
Son équivalent est donc = 48

La potasse est solide, blanche, déliquescente à l'air, fusible à la chaleur rouge ; elle a des propriétés basiques opposées au plus haut degré à celles des acides, ce qui fait qu'elle décompose tous les sels solubles qui sont mis en contact avec elle. L'oxygène du sel est mis en liberté, et l'acide se combine avec la potasse.

Potasse caustique. Celle qu'on nomme ainsi est un composé de potasse et d'eau KO, HO, on la désigne

en chimie sous le nom d'hydrate de potasse. Cette substance est solide, blanche, d'une densité d'environ 2; elle fond sous l'influence d'une forte chaleur, et se volatilise sans perdre son eau, qui ne peut être éliminée que par des moyens chimiques, à l'aide des acides ou des substances plus électro-négatives que l'eau, et qui ont toujours une grande affinité chimique pour la potasse.

L'hydrate de potasse, en se dissolvant dans l'eau, dégage de la chaleur; c'est un alcali très-puissant; les allemands l'appellent *kali*; et les corps qui lui ressemblent, comme la soude, la chaux, ont été nommés *alkalis* sans doute de *alleskali*, pour exprimer leur nature identique.

La potasse désorganise les tissus organiques animaux; la pierre à cautère est de l'hydrate de potasse.

Dissoute dans l'eau, elle rougit fortement le curcuma; elle verdit un grand nombre de matières bleues végétales; et quand la solution est très-concentrée, elle détruit ordinairement leur couleur. Combinée avec l'huile, elle la saponifie. Elle paraît douce au toucher, parce qu'elle détruit les aspérités de la peau. Elle a une odeur particulière de lessive, dissout le soufre et beaucoup d'oxydes métalliques; c'est pour cela qu'on l'a proposée comme fixateur des épreuves positives sur papier. Une solution de potasse très-concentrée et chaude attaque le verre, la porcelaine et les métaux, à l'exception de l'argent. Plus la solution est concentrée, plus sa densité augmente; aussi on peut conclure assez approximativement de cette dernière le titre d'une solution de potasse.

Table de Dalton.

DENSITÉ.	POTASSE pour 100.	DENSITÉ.	POTASSE pour 100.
1.68	51.2	1.33	26.3
1.60	46.7	1.28	23.4
1.52	42.9	1.23	19.5
1.47	39.6	1.19	16.2
1.44	36.8	1.15	13.»
1.42	34.4	1.11	9.5
1.39	32.4	1.06	4.7
1.36	29.4		

Pour préparer l'hydrate de potasse, on dissout du carbonate de potasse dans une grande quantité d'eau, on fait bouillir et on y ajoute, à petites doses, de la chaux éteinte, jusqu'à ce que le liquide filtré ne trouble plus l'eau de chaux. On concentre ensuite la solution dans une bassine de fer, jusqu'à un certain degré, puis on termine la concentration dans une bassine d'argent. Pour conserver cette solution, il vaut mieux la renfermer dans des bouteilles de verre vert commun; elle l'attaque beaucoup moins que le cristal ou les verres plus fins, qui contiennent beaucoup d'oxyde de plomb.

Potasse commune. La potasse du commerce n'est pas autre chose qu'un carbonate de potasse très-impur, $KO + CO^2$; on l'extrait des cendres de bois, qui en contiennent environ le 1/5 de leur poids.

Ce composé fond à la chaleur rouge, sans se décomposer; il a une densité de 2, 24, est déliquescent à l'air et insoluble dans l'alcool. Ses dissolutions

aqueuses et chaudes détruisent les étoffes de laine en les dissolvant, mais elles n'endommagent pas d'une manière bien sensible le linge de toile, de coton ou de chanvre.

Les acides décomposent facilement le carbonate de potasse et en dégagent un peu d'acide carbonique. L'acide oléique, bouilli avec le carbonate de potasse, produit un savon parfait.

La table suivante de Tunnermann, que nous avons abrégée, indique la quantité pondérable de carbonate de potasse contenue dans 100 parties en poids de solution, à différents degrés de concentration.

DENSITÉ.	CARBONATE pour 100.	DENSITÉ.	CARBONATE pour 100.
1.48	40.5	1.23	19.5
1.45	38.2	1.20	17.6
1.42	36.»	1.19	16.6
1.40	34.2	1.16	14.6
1.38	32.3	1.14	12.7
1.36	30.4	1.13	11.7
1.34	28.5	1.10	9.7
1.32	26.5	1.08	7.8
1.30	25.4	1.06	5.8
1.28	23.5	1.05	4.9
1.27	22.5	1.04	3.9
1.25	21.5	1.03	2.9
1.24	20.5	1.01	2.»

PRUSSIATE DE POTASSE.

Ce sel forme des cristaux jaunes, les chimistes le désignent sous le nom de ferro-cyanure de potassium.

Sa composition est $K^2 Fe, 3 Cy + 3 HO$, dont l'équivalent est 213.

Les cristaux de prussiate de potasse ont une pesanteur spécifique de 1,83. Ils sont insolubles dans l'alcool, qui précipite le sel de ses solutions aqueuses. L'eau, à la température ordinaire, dissout le quart, et à la température de l'ébullition, la moitié de son poids de ce sel.

En le traitant avec l'acide sulfurique étendu ou avec de l'acide chlorhydrique, il se dégage de l'acide prussique HCy. L'acide nitrique et le chlore le changent en prussiate de potasse rouge.

Nous avons vu plus haut les propriétés photographiques de ce sel.

SOUDE.

La soude a des propriétés alcalines semblables à celles de la potasse, mais un peu moins énergiques. Lorsqu'elle est tout-à-fait pure, elle se compose de sodium et d'oxygène NaO et a pour équivalent 32. Combinée avec l'eau, elle forme l'hydrate de soude ou soude caustique NaO, HO; son équivalent est 41.

SOUDE CAUSTIQUE.

Elle est blanche, opaque, fragile; son poids spécifique est 2. Elle n'est pas déliquescente, comme la potasse caustique. Avec l'huile et les graisses elle forme des savons durs, tandis que la potasse ne produit que des savons mous. Ce sel s'obtient en traitant une solution de carbonate de soude avec de l'eau de chaux. Il est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool. La table suivante de Dalton indique les proportions de soude

anhydre contenues dans des solutions de poids spécifiques différents.

POIDS spécifique.	SOUDE ANHYDRE pour 100.	POIDS spécifique.	SOUDE ANHYDRE pour 100.
1.85	63.6	1.36	26
1.72	53.8	1.32	23
1.63	46.6	1.29	19
1.56	41.2	1.23	16
1.50	36.8	1.18	13
1.47	34.»	1.12	9
1.44	31.»	1.06	4.7
1.40	29.»		

SOUDE COMMUNE.

La soude du commerce n'est qu'un carbonate de chaux plus ou moins pur ; elle se prépare en grand : 1° en produisant du sulfate de soude avec de l'acide sulfurique et du sel marin ; 2° en chauffant fortement du sulfate de soude mélangé avec du carbonate de chaux et du charbon.

La soude du commerce cristallisée est ordinairement très-pure, mais si l'on craignait qu'elle ne le fût pas à un degré suffisant, il suffirait d'une nouvelle cristallisation pour l'épurer. Elle contient toujours une grande quantité d'eau de cristallisation $NaO, CO^2 + 10\,HO$, elle a pour équivalent 144. Exposée à l'air, elle s'effleurit, et perd une partie seulement de son eau de cristallisation. A la chaleur rouge, elle abandonne toute cette eau et se change en carbonate de soude anhydre NAO, CO^2, avec l'équivalent 54. Son poids

spécifique est 1,42; elle est soluble dans deux fois son poids d'eau à + 15°, et dans moins de son poids à la température de l'ébullition. La solution de carbonate de soude la plus concentrée qu'on puisse obtenir a pour poids spécifique 1,26; elle est douce au toucher, elle dissout l'épiderme, elle rougit fortement le papier de curcuma et produit une vive effervescence avec les acides. Elle décompose la plus grande partie des sels qu'on y introduit, elle dissout parfaitement les graisses et forme avec elles plutôt des émulsions que de véritables solutions. En contact avec l'acide oléïque, elle fournit un savon parfait.

Pour déterminer la quantité de carbonate de soude pur contenue dans la soude du commerce, on cherche combien elle peut neutraliser d'acide. 54 parties de carbonate de soude pur saturent exactement 49 parties d'acide sulfurique mono-hydraté ou 37 parties d'acide chlorhydrique anhydre. On peut encore titrer la soude par le poids spécifique qui se produit en en dissolvant une quantité déterminée dans l'eau. La table suivante de Tunnermann sera très-utile à consulter.

POIDS spécifique.	CARBONATE de soude pour 100.	POIDS spécifique.	CARBONATE de soude pour 100.
1.182	14.88	1.085	7.44
1.175	14.51	1.080	6.67
1.170	14.14	1.076	6.40
1.165	13.76	1.071	6.32
1.160	13.39	1.067	5.97
1.155	13.02	1.062	5.58
1.150	12.65	1.058	5.21
1.145	12.28	1.054	4.84
1.140	11.90	1.049	4.46
1.136	11.53	1.045	4.09
1.131	11.16	1.041	3.72
1.126	10.79	1.037	3.35
1.121	10.42	1.033	2.98
1.116	10.04	1.029	2.50
1.112	9.67	1.024	2.23
1.107	9.30	1.020	1.85
1.103	8.93	1.016	1.49
1.098	8.55	1.012	1.12
1.094	8.18	1.008	0.74
1.089	7.81	1.004	0.37

Pour déterminer des solutions plus étendues de soude, il faut avoir recours au papier de curcuma. On compare le changement de couleur produit sur le papier par la solution de soude qu'on essaie, avec celui qu'exerce sur le même papier une solution de soude d'un titre connu et déterminé. Si, comme c'est le cas le plus fréquent, il se manifeste une différence entre les effets produits par chacune des solutions, on étend d'eau celle qui produit une action plus énergique, jusqu'à ce que les deux solutions soient ramenées

à la même force, et au même titre, quant à la quantité relative de carbonate de soude. Il est évident alors que si l'on tient compte de la quantité d'eau qu'il a fallu ajouter à l'une ou à l'autre solution pour les rendre semblables, on pourra facilement en conclure la quantité pondérable absolue qui se trouvait dans la solution en essai.

SULFATE DE PROTOXYDE DE FER.

Il se nomme aussi proto-sulfate de fer, sulfate de fer et vitriol vert. Il est sous forme de cristaux d'un vert-bleuâtre ; sa saveur est stiptique ; il rougit les couleurs bleues végétales et contient 7 atomes d'eau de cristallisation. Sa formule chimique est $FeO, SO^3 + 7 HO$, ce qui lui donne pour équivalent le nombre 139. Ce sel est insoluble dans l'alcool, et dans l'acide sulfurique qui lui enlève son eau de cristallisation et le précipite à l'état de poudre blanche anhydre ou à l'état de FeO, SO^3. Il s'effleurit lentement à l'air; à l'air humide il se rouille en absorbant de l'oxygène. Si on le chauffe, il fond dans son eau de cristallisation. A + de 120 degrés, il perd 6 équivalents d'eau, mais il conserve 1 équivalent qui lui reste jusqu'à + 280 degrés. A une température beaucoup plus élevée, l'acide sulfurique est éliminé, et il ne reste plus que l'oxyde de fer changé en peroxyde, parce que l'acide sulfurique se décompose partie en acide sulfureux, qui est dégagé par la chaleur, et partie en oxygène, qui est absorbé par le protoxyde de fer.

La solubilité du sulfate de fer varie suivant les températures. Ainsi, suivant Brandes et Firnhaber, 1 partie de sulfate de fer à la température de :

+ 10°	exige	1.64	parties d'eau.
15	—	1.43	—
24	—	0.87	—
43	—	0.66	—
46	—	0.44	—
60	—	0.38	—
84	—	0.37	—
+ 90	—	0.27	—
100	—	0.30	—

Les solutions de sulfate de fer sont légèrement colorées en vert. Sous l'influence de l'air, elles se recouvrent d'une pellicule jaunâtre dont il se précipite continuellement une partie. Le protoxyde s'oxyde aux dépens de l'air et forme un sel basique insoluble. Dans cette réaction, 4 équivalents de sulfate de protoxyde donnent lieu à 1 équivalent de sesqui-oxyde de fer $Fe^2O^3 + 3SO^3$ et à 1 équivalent de sulfate d'oxyde basique $Fe^2O^3 + SO^3$ qui exigent, pour se dissoudre, 2 équivalents d'acide sulfurique.

Le gaz chlore, lorsqu'on l'introduit dans une solution de proto-sulfate de fer, produit une oxydation analogue à celle déterminée par l'air ; dans ce cas, l'eau se décompose, et il reste dans la solution de l'acide chlorhydrique.

Le proto-sulfate de fer dissous dans l'eau est un désoxydant très-énergique ; mais sa force diminue lorsqu'il se trouve en présence d'un acide. Lorsqu'on en répand sur une étoffe de lin ou de coton, il en résulte promptement des taches brunes, parce que le contact de l'air fixe sur le tissu du peroxyde de fer. Ces taches résistent aux alcalis et au savon, mais elles

disparaissent bientôt lorsqu'elles sont traitées par le bi-oxalate de potasse.

On peut facilement préparer en petit le protoxyde de fer, et l'obtenir assez pur pour les usages de la photographie.

On verse dans 10 parties d'eau, 2 parties d'acide sulfurique, et on introduit dans le mélange de la limaille de fer en excès, on chauffe légèrement, et lorsque l'effervescence a cessé, on filtre le liquide et on le laisse cristalliser. On recueille les cristaux qu'on lave rapidement, on les fait sécher promptement et on les conserve dans des vases hermétiquement bouchés.

SUCRE.

Le mot sucre est un nom générique qui embrasse un grand nombre de corps, distincts par leurs propriétés et par la différence de leurs compositions.

Le sucre de canne est composé de. . $C^{12}H^{11}O^{11}$

Le sucre de raisin ou glucose. . . . . $C^{12}H^{14}O^{14}$

Le sucre de lait. . . . . $C^{12}H^{12}O^{12}$

Le sucre, en contact avec un ferment, se change facilement en alcool et en acide carbonique. La glucose possède à un haut degré une propriété analogue ; et du reste, il est démontré que les autres espèces de sucre ne peuvent subir la fermentation alcoolique, sans avoir été d'abord transformées en glucose ; en effet : $C^{12}H^{14}O^{14} = 4CO^2 + 2C^4H^6O^2 + 2HO$.

Le sucre de raisin cristallise mal ; il prend une forme granuleuse et a une saveur moins douce que le sucre de canne. Ce sucre se trouve surtout en abondance dans le raisin et dans les figues, mais on

peut le produire artificiellement en faisant agir différents corps sur le sucre de canne, sur celui de lait, sur le tissu ligneux, sur l'amidon et sur la gomme.

Le sucre de lait a été indiqué pour la première fois par Bartoletti sous le nom de manne ou *nitrum seri lactis* (Encyclopédie hermético-dogmatique, Bologne 1619). On l'extrait du sérum de lait; son goût est encore moins doux que celui du sucre de raisin; il a pour poids spécifique 1,54; il est soluble dans 2 parties d'eau bouillante et dans 6 parties d'eau froide, mais insoluble dans l'alcool.

Le sucre de canne se distingue en ce qu'il cristallise avec une grande facilité; son poids spécifique est d'environ 1,55; il est peu soluble dans l'alcool, mais il fond dans environ le 1/3 de son poids d'eau froide.

La table suivante que j'extrais de celle plus étendue de Niemann, fait connaître le poids des solutions de sucre de canne plus ou moins concentrées.

SUCRE pour 100.	POIDS spécifique.	SUCRE pour 100.	POIDS spécifique.
3	1.01	39	1.17
6	1.02	42	1.18
9	1.03	45	1.20
12	1.04	48	1.22
15	1.06	51	1.24
18	1.07	54	1.25
21	1.09	57	1.27
24	1.10	60	1.29
27	1.11	63	1.30
30	1.13	66	1.32
33	1.14	69	1.34
36	1.16		

Une espèce de sucre impur non cristallisable, mais qui peut servir au photographe, est la mélasse, qui s'obtient en raffinant le sucre. Une grande quantité de mélasse est employée dans la fabrication de l'alcool, on la fait fermenter et on la distille.

Pour convertir en alcool 100 kilogrammes de mélasse, on les étend avec 1000 kilogrammes d'eau et 3 kilogrammes de levure de bière : après 24 heures, la fermentation est arrivée à son maximum; au bout de 3 jours elle est terminée ; et l'on n'a plus qu'à distiller pour obtenir environ 30 kilogrammes d'alcool.

VERRE.

Le verre n'est qu'un silicate de potasse, de chaux, de plomb, etc., comme on le voit dans la table suivante de Kane, reproduite dans l'excellent Traité de Brande.

COMPOSANT	VERRE BLANC dur.		CROWN.		VERRE à bouteille.		CRISTAL	FLINT.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Silice.	71.7	69.2	62.8	69.2	60.4	53.5	59.2	51.9	42.5
Potasse.	12.7	15.8	22.1	8.0	3.2	5.5	9.0	13.8	11.7
Soude.	2.5	3.0	—	3.0	—	—	—	—	—
Chaux.	10.3	7.6	12.5	13.0	20.7	29.2	—	—	0.5
Alumine.	0.4	1.2	—	3.6	10.4	6.0	—	—	1.8
Magnésie.	—	2.0	2.6	0.6	0.6	—	—	—	—
Oxyde de fer.	0.3	0.5	—	1.6	3.8	5.8	0.4	—	—
— de manganèse	0.2	—	—	—	—	—	1.0	—	—
— de plomb. . .	—	—	—	—	—	—	8.2	33.3	43.5

Le n° 1 est un verre de Bohême dur et peu fusible ; le n° 2 est un verre de Bohême ordinaire plus fusible que le n° 1 ; le n° 3 est le crown-glass anglais ; le n° 4 est un verre d'Allemagne. Les nos 5 et 6 sont des verres de France, et les nos 7 et 8 appartiennent à la fabrication anglaise.

Le n° 9 est le flint-glass de Guinand, propre à la fabrication des lentilles.

Quelquefois le verre vert des bouteilles est un peu plus qu'un silicate de chaux, et les acides l'attaquent facilement ; il est alors impropre à conserver le vin, auquel il communique un goût désagréable.

On peut constater la qualité du verre au moyen de l'acide sulfurique ; au bout de vingt-quatre heures, le verre de bonne qualité ne doit pas avoir été attaqué. Les verres qui contiennent beaucoup d'oxyde de plomb sont attaqués par la soude et par la potasse caustique.

Le verre et les substances congénères, comme la faïence et la porcelaine, lorsqu'ils ont subi, au moment de la fabrication, un refroidissement lent, restent doux, comme on dit, c'est-à-dire qu'ils peuvent supporter sans se rompre de brusques variations de température. L'effet opposé se produit lorsque le refroidissement a été trop brusque. Ce défaut de fabrication peut être corrigé en faisant bouillir dans l'eau, ou mieux encore dans l'huile, le verre ou la porcelaine ; on les y laisse refroidir avant de les en retirer.

Sous l'action de la chaleur, le verre se ramollit, et on peut alors le travailler comme de la cire. L'art du verrier-émailleur est encore peu connu dans notre pays,

mais il me semble qu'on peut le réduire à quatre opérations principales : 1° étirer un tube de verre, 2° le plier, 3° faire une boule, 4° souder un tube avec un autre.

Les deux premières opérations sont faciles, il n'y a qu'à chauffer une partie du tube à la flamme d'une lampe en le tenant avec les doigts par les extrémités et le faisant tourner continuellement autour de son axe. Lorsque le tube est ramolli, on l'étire ou on le plie en lui imprimant toujours un mouvement de rotation, jusqu'à ce qu'il ait repris sa dureté.

Il est beaucoup plus difficile de souffler un tube de verre, de manière à y produire une boule, parce qu'il faut alors le chauffer jusqu'au rouge blanc, à un degré très-voisin de celui où il entre en fusion. On commence par fermer une des extrémités du tube de verre, on chauffe ensuite l'endroit où l'on veut former la boule, on porte à la bouche l'autre extrémité, en tenant le tube presque horizontalement et toujours en le faisant tourner, on souffle dans le tube, modérément d'abord, puis plus fortement, vers la fin de l'opération, afin que les parties les plus épaisses du verre puissent se dilater d'une manière uniforme.

Finalement, pour souder un tube de verre avec un autre, on approche de la flamme les deux tubes, qui doivent avoir été préalablement étirés de manière à ce que leurs orifices soient égaux ; lorsqu'ils commencent à se ramollir, on les joint ensemble, on fait chauffer de nouveau, et lorsque par l'action de la chaleur ils semblent ne plus former qu'un seul corps, parfaitement homogène, on souffle pour donner au verre fondu la forme qui convient aux deux tubes réunis.

Les verres colorés et les pierres fausses se fabriquent en ajoutant différents oxydes métalliques à un mélange de :

Litharge.	100 parties.
Sable blanc..	75 —
Crême de tartre.	10 —

Ce mélange doit être tenu en fusion jusqu'à ce qu'il soit parfaitement limpide ; la pourpre de Cassius lui communique une couleur d'un très-beau rouge ; l'oxyde d'argent produit du jaune, et les oxydes de fer, du jaune, du vert, du bleu et du brun, selon leur degré d'oxydation ; les oxydes de cuivre produisent un beau vert, et l'oxyde de cobalt un bleu magnifique. L'émail blanc n'est pas autre chose qu'un verre rendu opaque par de l'oxyde d'étain.

APPENDICE.

I. MÉTHODE DES PAPIERS RÉACTIFS POUR DÉTERMINER LES ACIDES, LES ALCALIS, LES SELS ET LES CORPS SIMPLES DANS LEURS SOLUTIONS.

Dans tout ce qui précède, nous avons eu plus d'une fois l'occasion de signaler cette méthode, je crains cependant que le lecteur ne m'ait pas assez compris pour pouvoir l'employer, et je crois qu'il sera bon de rapporter, avec quelques modifications, l'extrait que j'en ai fait de ma *Polymétrie chimique*, et qui a été insérée en 1852 dans les comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Turin.

1° *Principe fondamental.* Les méthodes suivies jusqu'ici pour déterminer les proportions quantitatives des acides et des alcalis, sont généralement fondées, comme on sait, sur l'application de ce principe : que les acides et les alcalis exigent tous une quantité proportionnée d'alcali ou d'acide pour être neutralisés.

Toutes les fois, en effet, que les acides ou les alcalis se trouvent dans des liquides concentrés, on obtient une très-grande exactitude; mais il n'en est pas ainsi, à mon avis, pour les solutions très-étendues; c'est-à-dire lorsque le corps à déterminer existe en de très-petites proportions relativement à son dissolvant.

Dans ce dernier cas, il me semble qu'avec la méthode que je vais exposer en peu de mots, on obtient à la fois exactitude plus grande, facilité et économie

de temps. Elle repose sur un principe aussi simple que celui énoncé plus haut, et s'étend à tous les corps en général.

Pour retrouver la quantité d'un corps dans une solution, il n'est pas nécessaire de rechercher toute la quantité d'un autre corps que le premier peut détruire ou neutraliser; il nous suffit *de connaître l'action relative de ce corps sur un autre dans des circonstances égales*.

Les chimistes emploient ordinairement certains papiers colorés, qu'ils appellent papiers réactifs, pour découvrir la présence des acides ou des alcalis dans leurs solutions; tantôt on observe que les solutions de ces corps modifient les papiers qui leur servent de réactifs avec d'autant plus d'énergie et de promptitude qu'elles sont plus concentrées. Au contraire, les solutions acides et basiques produisent sur les papiers réactifs des modifications d'autant plus faibles et d'autant plus lentes qu'elles sont elles-mêmes plus étendues. En partant de ce mode dc se comporter des papiers réactifs envers les solutions acides ou alcalines plus ou moins concentrées, et qui ont pu être expérimentées par un grand nombre de personnes, nous pouvons établir en principe : 1° que toutes les fois qu'on peut comparer la modification produite par un acide ou par un alcali d'un titre déterminé, avec celle que produit le même acide ou le même alcali d'une teneur indéterminée, et qu'on peut les ramener au même point en les allongeant avec de l'eau, de manière à ce qu'elles produisent une action identique sur le papier réactif, il demeure démontré par là même,

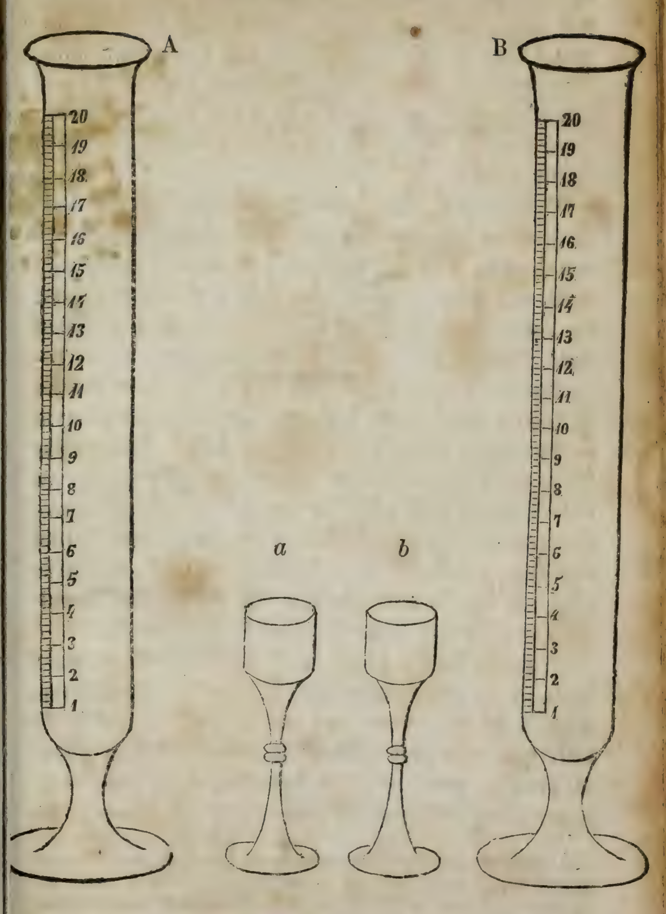
que l'acide ou l'alcali essayé ont été, dans les deux cas, ramenés au même titre ;

2° Que si l'on tient compte de la quantité d'eau ajoutée à l'une ou à l'autre solution, il sera facile, d'après la connaissance du titre primitif de l'une de ces solutions, d'après la quantité d'eau que l'on y a ajoutée, et d'après la quantité d'eau ajoutée également à la solution qui a un titre connu, de calculer le titre que l'on ne connaît pas.

Comme on peut voir, ce principe est universel; il est applicable non-seulement à la détermination des acides, qui font virer au rouge le papier de tournesol, et des alcalis qui changent en brun le papier de curcuma ; mais il peut encore servir à déterminer la quantité relative des sels et des corps simples dans leurs solutions, du moins de ceux qui sont capables de produire sur le papier réactif respectif, des modifications analogues à celles que donnent les acides et les acalis.

2° *Polymètre chimique.* Pour amener deux solutions au même titre au moyen d'une addition convenable d'eau, je me sers d'un instrument fort simple qui me paraît devoir être désigné sous le nom de *polymètre chimique,* parce qu'il sert à déterminer la plus grande partie des corps qui sont le but des recherches de la chimie.

Cet instrument consiste essentiellement en deux tubes de verre A et B, d'une hauteur de 30 centimètres sur 3 centimètres de diamètre intérieur. Ces deux tubes sont divisés en 20 parties égales, ou gradués et numérotés de la base au sommet.



Il est très-facile, avec ces deux tubes, de connaître

la composition ou le titre des diverses solutions (1). Soit une solution d'un titre déterminé ou une solution à titre connu du corps que l'on veut déterminer, cette solution pourra être considérée comme une solution normale qui servira de point de comparaison pour évaluer les autres solutions à titre inconnu du même corps.

On verse un volume de cette solution normale dans le tube A et un même volume de la solution indéterminée dans le tube B ; les deux solutions se trouveront alors toutes les deux au degré nº 1 de l'instrument. On verse une partie de chacune des deux solutions dans chacun des verres à expérience *ab ;* et on introduit en même temps dans ces verres deux bandes de papier réactif, qui forment chacune exactement la moitié d'une bande plus grande et on les y plonge par les bouts correspondants. Après quelque temps, on enlève les deux bandes de papier, et par les modifications qui s'y sont produites, on comparera l'action des deux solutions. Il est évident que la solution la plus concentrée aura produit une action plus énergique, et il faudra l'étendre dans le tube gradué.

3º *Extension des solutions et calcul des titres résultants.* Nous supposerons que la solution à titre déterminé dont on a versé une partie dans le tube A est celle qui est la plus concentrée. Dans cette hypothèse, en prenant pour unité le liquide normal placé dans la première division du tube A, si pour amener les

(1) J'entends par titre d'une solution, le rapport de poids du corps dissous avec le poids total de la solution ; ainsi, l'eau de chaux qui contient en solution 1/778 de son poids d'hydrate de chaux, est une solution d'hydrate de chaux au titre de 1/778.

deux liquides au même degré d'action, nous étendons l'un avec 4 — 9 — 99. . . n volume d'eau, le liquide obtenu ayant un volume 5 — 10 — 100. . . $n + 1$ fois plus grand que le volume primitif, il ne contiendra plus dans chaque partie que 1/5, 1/10, 1/100 $\frac{1}{n} + 1$ de la quantité du corps dissous primitivement; et le titre de la liqueur normale étant connu, on calculera facilement le titre du liquide obtenu, et l'on en conclura celui de la solution en essai.

On opérera en sens inverse, si la solution dont le titre est inconnu, est plus concentrée que celle à titre connu.

4° *Erreur dans le calcul des titres.* On voit par le raisonnement ci-dessus, que nous appliquons aux poids des appréciations basées sur le volume. Cette méthode ne conduirait donc pas à une exactitude mathématique, toutes les fois qu'il y a contraction ou dilatation, quand les liquides mélangés sont de densité différente.

Soit en effet V le volume d'un liquide, V′ le volume du second liquide que l'on mélange avec le premier, D la densité de celui qui a pour volume V, et D′ la densité du second qui a pour volume V′; si on mélange ces deux liquides, et supposant qu'il n'y a ni contraction ni dilatation, en appelant d la densité du nouveau liquide, il est évident qu'après le mélange on aura pour densité un volume représenté par $V + V'$, et que son poids sera égal à celui des deux liquides réunis. Or, comme le poids du premier liquide est VD, et celui du second V′D′, on aura toujours :

$$VD + V'D' = (V + V')\,d \qquad (1)$$

Mais, s'il survient une contraction, au lieu d'avoir, après le mélange, le volume $V+V'$, on aura, par exemple, $\frac{1}{2}(V+V')$. Supposons que cette contraction soit $\frac{1}{c}$, ou, ce qui revient au même, qu'après le mélange, le volume ne soit plus que $\frac{V+V'}{c}$, on aura alors :

$$VD + V'D' = \frac{V+V'}{c}\,d \qquad (2)$$

Cette seconde équation démontre que lorsqu'il y a contraction, les rapports qu'ont entre eux les volumes V, V'; $\frac{V+V'}{c}$ ne sont pas les mêmes que les rapports des poids VD, $V'D'$; $VD+V'D'$.

L'équation n° 1 indique que lorsqu'il n'y a pas contraction, si $D=D'=d$, les rapports de V, V', $V+V'$ sont les mêmes entre VD, VD' $VD+V'D'$. C'est donc seulement dans ce cas que l'on pourrait faire varier les rapports de poids et de volumes, mais en étendant le liquide que l'on essaie, sa densité s'éloigne tellement peu de celle de l'eau pure, que l'erreur très-légère qu'on risque de commettre, est infiniment moindre que l'approximation donnée par l'instrument. Il ne servirait à rien de calculer exactement les susdits rapports.

5° *Degré d'approximation dans les déterminations.* Lorsqu'on veut déterminer le titre d'une solution quelconque, il est important de connaître le degré d'approximation de ce titre. C'est ce qu'on peut toujours obtenir avec notre instrument.

En partant de ce point, qu'une solution produit un effet d'autant plus marqué sur le papier réactif, qu'elle est plus concentrée, il s'ensuit que si l'on a une première solution indéterminée, dont l'action soit d'une part moindre que celle d'une seconde solution d'un titre connu, et d'autre part plus forte que celle d'une troisième solution d'un titre également connu, le titre de la première solution sera nécessairement entre celui de la deuxième et celui de la troisième.

En conséquence, quand on emploie notre instrument à rechercher des solutions à titre inconnu, pour connaître en même temps l'approximation qui s'y rattache, *il faudra ramener, au moyen du papier, le liquide indéterminé entre deux solutions déterminées et dont les titres aient entre eux la plus petite différence possible, autant que le comporte la sensibilité du papier*. Il devient alors évident que le liquide à titre inconnu peut être regardé comme ayant un titre intermédiaire entre les deux liquides déterminés; ainsi l'erreur possible sera toujours moindre que la différence de titre des liqueurs déterminées.

Soit, par exemple, une solution d'acide sulfurique dont je veux connaître le titre, je compare cette solution avec une solution normale du même acide dont je sais que le titre est le 1/500. Je trouve que si j'ajoute, par exemple, 4 volumes d'eau à 1 volume de solution normale, la solution à déterminer modifie le papier réactif avec moins d'énergie que la solution à 5°. Je vois d'un autre côté que si j'ajoute 5 volumes d'eau, la solution à déterminer modifie à son tour plus profondément le papier réactif, que ne le fait la solu-

tion ramenée à 6°. Le titre de la solution indéterminée sera donc entre :

$$\frac{1}{5} \times \frac{1}{500} \text{ et } \frac{1}{6} \times \frac{1}{500}$$

Je puis donc admettre que son titre sera comme :

$$\frac{\frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{2} \times \frac{1}{500} = \frac{11}{60} \times \frac{1}{500}$$

L'erreur que je puis commettre est donc inférieure à

$$\frac{1}{2}\left(\frac{1}{5} \times \frac{1}{500} - \frac{1}{6} \quad \frac{2}{500}\right) = \frac{1}{60} \times \frac{1}{500}$$

La méthode précédente est celle qu'on doit toujours suivre dans les applications particulières. Mais si on veut simplement connaître l'exactitude dont est susceptible la détermination d'un corps dans ses dissolutions plus ou moins concentrées, *il suffit de chercher la plus petite différence de titre en plus ou en moins que le papier est susceptible d'accuser.* En effet, on peut présumer que la même exactitude qui se trouve au-dessus, doit également se trouver au-dessous du titre intermédiaire. En recherchant ces différences pour tous les corps dans leurs différentes solutions plus ou moins concentrées, on aura l'avantage d'arriver à connaître le titre où il faut réduire les solutions pour obtenir la plus grande approximation possible dans la détermination du titre inconnu de chaque corps.

Voici comment on pourra apprécier la plus petite différence de titre que le papier puisse manifester dans les différentes solutions.

6° *Calcul des différences.* On prend la solution dont

le titre est connu, par exemple le 1/500 et l'on en verse 10 parties dans le tube, on l'étend de 1 partie d'eau, on examine ensuite si la différence de modification des papiers trempés dans l'une et l'autre solution est assez sensible pour être appréciée à première vue. Si cette différence est appréciable, cela veut dire que le papier peut accuser une différence de titre égale à 1/11 de 1/500. En effet, le titre du liquide étant 1/500, celui de la solution qui contient 10 parties de ce liquide étendu de 1 partie d'eau est $10/11 \times 1/500$, et, par conséquent, leur différence est $1/11 \times 1/500$. Si le papier accuse fortement cette différence de titre, on peut alors n'étendre les 10 parties de liquide que d'une demi-partie d'eau seulement, et si la différence de coloration reste toujours appréciable, cela signifie que le papier accuse :

$$\left(1 - \frac{10.}{10.5.}\right)\frac{1}{500} = \frac{0.5}{10.5} \times \frac{1}{500} = \frac{1}{21} \times \frac{1}{500}$$

Enfin, si la différence de couleur est encore trop marquée, on procède en approchant de plus en plus de la limite et en étendant le liquide avec une proportion d'eau de plus en plus petite.

Si le papier ne manifeste pas une addition de une partie d'eau pour 10 parties de solution, on pourra ajouter 2 et 5 parties d'eau, jusqu'à ce que le papier montre une différence entre la solution essayée et celle que l'on a étendue. Si l'on est forcé d'ajouter 3 parties d'eau pour rendre cette différence appréciable, il en résultera que la différence de titre reconnaissable est évidemment :

$$\left(1 - \frac{10}{13}\right)\frac{1}{500} = \frac{3}{13} \times \frac{1}{500}$$

De cette manière on arrive à savoir les différences que le papier réactif peut accuser dans les liquides dont le titre est peu différent.

7° *Résultat.* — Avec cette méthode pour calculer les différences, et en me servant d'un papier teint en bleu par le campêche, j'ai trouvé que les titres de l'acide sulfurique intermédiaires entre $\frac{1}{500}$ et $\frac{1}{10000}$ se déterminent sans aucune difficulté et avec une erreur de moins d'un dixième du titre réel; ainsi, j'ai pu facilement distinguer avec le papier de campêche une solution composée de :

0,00002, $SO^3 + HO$
0,99998, HO,

d'une solution composée de :

0,000018, $SO^3 + HO$
0,999982, HO.

Cette exactitude, en raison de la quantité d'eau dans laquelle se trouve mélangée une si petite proportion d'acide, me paraît déjà très-remarquable, et presque impossible à obtenir avec les autres méthodes.

J'ai trouvé de plus, avec des solutions d'acide sulfurique au titre de $\frac{1}{10,000}$ environ, que si on a soin de choisir un papier d'une couleur et d'une épaisseur bien uniformes, on peut encore, avec un peu d'attention, distinguer la différence de $\frac{1}{20}$ du titre réel; il s'ensuit que ma méthode ne serait pas encore à dédaigner, pour déterminer, dans les cas ordinaires, les

mêmes solutions concentrées; puisqu'on peut toujours, par une dilution convenable, les amener au titre où l'on rencontre le maximum d'exactitude.

Pour les acides nitrique et chlorhydrique, on obtient une exactitude analogue; ainsi l'action de ces trois acides sur le papier de campêche me semble exister en raison inverse de leurs équivalents chimiques.

Les acides plus faibles peuvent être dosés de la même manière.

On peut très-bien doser les solutions alcalines au moyen du papier de curcuma, qui est susceptible, dans les circonstances les plus favorables, de révéler une différence de $\frac{1}{20}$ du titre réel. Ceci m'a conduit à employer ma méthode pour déterminer rapidement la bonté relative de la potasse et de la soude du commerce, et j'ai été ainsi amené à faire une application très-importante et très-utile de mon instrument à l'art de la teinture, pour régler le degré d'alcalinité convenable qui détermine la fermentation dans les cuves à bleu.

J'ai remarqué, en outre, en admettant que l'eau de chaux ordinaire soit une solution d'hydrate de chaux au titre de $\frac{1}{770}$, que si on allonge un volume de cette eau de chaux avec 199 volumes d'eau, de manière à obtenir une solution d'hydrate de chaux au titre de $\frac{1}{155600}$, ce dernier titre pourra encore être distingué avec une erreur moindre de $\frac{1}{11}$ de la quantité de chaux qu'elle contient, c'est-à-dire inférieure

à $\frac{1}{1,711,600}$. Il me semble qu'il serait impossible, par les autres méthodes, d'obtenir un semblable résultat.

On peut déterminer les sels et les corps simples de la même manière, mais en employant, toutefois, les papiers réactifs qui leur conviennent ; ainsi, par exemple, le chromate de potasse doit être déterminé par un papier préparé avec l'acétate d'oxyde de plomb. L'iode se détermine facilement avec un papier amidonné. Ce papier suffit pour déterminer une solution aqueuse d'iode contenant seulement $\frac{1}{210,000}$ de ce corps, avec une erreur moindre de $\frac{1}{2,310,000}$. Le chlore et le chlorure de chaux peuvent également être déterminés avec un papier de gaïac. Je suis donc porté à penser que ma méthode sera d'un grand secours à ceux qui emploient du chlore et du chlorure de chaux. Ce qu'on doit surtout ne pas perdre de vue, c'est que toutes ces déterminations s'exécutent avec une singulière facilité et avec une inappréciable économie de temps.

8° *Remarques*. Pour obtenir avec la plus grande exactitude possible la détermination des différents corps, suivant cette méthode comparative, il faut apporter un grand soin à ce que le papier réactif soit d'une couleur et d'une épaisseur bien uniformes. Le papier doit rester pendant un espace de temps rigoureusement égal dans les deux liquides à comparer ; si l'on négligeait cette dernière précaution, on tomberait facilement dans de graves erreurs, parce que l'action

modifiante est en raison directe du temps pendant lequel les solutions sont restées en contact. Mais cette action ne s'exerce pas seulement en raison directe du temps de l'immersion, elle existe encore en raison directe du corps modifiant, il s'ensuit que dans la pratique l'expérimentateur doit prolonger d'autant moins l'immersion des bandes colorées dans les solutions, que celles-ci sont plus concentrées.

Les deux liquides que l'on compare doivent être à la même température, parce que l'action des solutions semble être en raison directe de la température, au moins dans la plupart des cas. Enfin il faut une certaine habitude pour apprécier exactement les divisions des tubes gradués, parce que, en vertu des lois de la capillarité, la superficie du liquide forme un ménisque concave; et si l'on examine horizontalement le verre, on s'aperçoit que le liquide marque deux limites différentes de hauteur. La limite supérieure n'est pas très-bien définie, mais la limite inférieure est très-distincte; aussi, pour obtenir une suffisante exactitude dans les expériences, il faut toujours que la ligne de graduation marquée sur le verre, que le centre ou le point le plus déclive du ménisque et l'œil de l'observateur, forment une seule ligne droite.

II. NOUVEAU PROCÉDÉ POUR LE TIRAGE DES ÉPREUVES POSITIVES, SUPPRIMANT L'EMPLOI DES SELS D'ARGENT, PAR M. V. J. SELLA.

Au moment où les dernières feuilles de cet ouvrage allaient être tirées, nous recevons de M. Sella la communication d'un procédé de tirage des épreuves positives, qui, par sa simplicité et l'économie qu'il présente, comparativement aux anciennes méthodes, nous paraît appelé à un grand succès d'avenir. Nous laissons l'auteur exposer lui-même sa méthode :

« Une longue pratique de la Photographie et de fréquents voyages m'ont fait passer sous les yeux une multitude innombrable d'images photographiques. J'ai visité le palais de Sydenham, l'exposition universelle de Paris, les exposition particulières ou générales des différentes sociétés de photographie, et les portefeuilles d'un grand nombre d'artistes et d'amateurs m'ont été ouverts. Cependant, tout en admirant les nombreuses merveilles étalées sous mes yeux, je ne pouvais me défendre d'un sentiment pénible; j'avais remarqué que la plupart de ces épreuves, ou portaient déjà les traces d'une altération assez avancée, ou qu'elles recélaient en elles ce ver rongeur, ce parasite destructeur qui, avec le temps, devait fatalement anéantir le fruit de tant de soins, de tant de peine et de tant d'argent. Il était véritablement désolant de penser que la photographie, si elle restait soumise à ces causes permanentes de destruction, deviendrait une source de déceptions et de regrets pour

tous ceux qui se livrent à l'étude d'un art déjà si difficile. Poursuivi par cette préoccupation, je me suis mis à la recherche d'un procédé de tirage des positifs, exempt des défauts trop justement reprochés à ceux qui ont pour base les sels d'argent, et qui fût en même temps simple, économique et irréprochable, quant à la permanence des images. Je crois y avoir réussi.

» J'avais cru de bonne foi, au premier abord, que la méthode à laquelle je me suis arrêté, était absolument neuve, et que personne avant moi n'avait encore suivi la même voie. Cependant, quelques recherches faites pour m'en assurer, m'ont fait découvrir dans le Bulletin de la Société française de Photographie (N° de janvier 1856), la description d'un procédé qui a pour auteurs MM. E. Rousseau et Masson, et où l'on indique les mêmes substances que celles que j'ai adoptées. Bien que ce procédé diffère notablement du mien, soit par les formules quantitatives, soit par l'ordre et la succession des opérations nécessaires pour obtenir l'image, et bien que je sois arrivé à mon but, sans avoir aucune connaissance des travaux antérieurs de MM. Rousseau et Masson, je suis loin de revendiquer le mérite de l'invention et j'en laisse volontiers tout l'honneur à ceux qui ont eu le bonheur de tomber avant moi sur l'idée d'utiliser le bi-chromate de potasse, les sels de fer et l'acide gallique, à la production des épreuves positives.

» Ceci dit, pour éviter tout prétexte de susceptibilité, je crois qu'il sera utile de faire connaître mon procédé tel que je l'ai trouvé, parce qu'il me paraît à la fois simple, facile et économique.

» D'après les indications de M. Ponton sur les propriétés photographiques du bi-chromate de potasse, et sachant d'ailleurs que ce même sel est utilisé en teinture pour fixer sur les étoffes les matières colorantes, j'avais pensé qu'on pourrait obtenir des images photographiques colorées en exposant à la lumière, sous un cliché, une feuille de papier préparée au bi-chromate de potasse, en lavant ce papier, pour dissoudre les parties préservées du contact de la lumière, et en le plongeant ensuite dans une décoction de matière colorante, comme le campêche, la garance, la cochenille, le bois jaune, le quercitron, etc. Je suis en effet arrivé à obtenir, par ce moyen, différentes images colorées fort curieuses, mais dont le fond était légèrement teinté. En les traitant ensuite avec de l'eau chlorée, ou simplement avec une solution très-étendue de bi-chromate de potasse, j'ai fini par produire des images colorées sur fond blanc. Cependant, comme mon but était d'obtenir des images plus intenses, et avec un contraste plus accusé de clair-obscur, comme je tenais surtout à avoir un dessin qui résistât plus fortement à l'action oxydante et blanchissante du chlore et du bi-chromate de potasse, j'essayai de traiter l'image avec du sulfate de fer avant de la porter dans le bain colorant. Je savais qu'en teinture, ce sel de fer est presque toujours employé pour foncer les couleurs et pour les fixer.

» En opérant ainsi, je suis arrivé, comme je m'y attendais, à donner au dessin une plus grande intensité, mais d'un autre côté je fus tout étonné de voir, que dans les réactions de l'image avec les matières co-

lorantes, on observait la manière de réagir de l'oxyde de fer, et que la réaction propre à l'acide chromique, que l'on remarquait dans le procédé primitif, avait complètement disparu (1). Comme je m'étais aperçu d'ailleurs que la coloration du fond n'était causée que par un effet d'attraction mécanique entre le papier et la matière colorante, j'ai pensé qu'en me servant d'acide gallique, j'arriverais à obtenir une image noire sur un fond blanc, et c'est ce qui m'a parfaitement réussi.

» Je vais maintement exposer mon procédé avec tous ses détails, afin que ceux qui voudront l'essayer puissent sans peine réussir à obtenir les résultats satisfaisants auxquels je suis arrivé moi-même.

» 1° Je plonge une feuille de papier blanc dans une solution de bi-chromate de potasse *parfaitement saturée* et à la température ordinaire (2). Je l'en retire et je la fais sécher à l'obscurité, sur une ficelle tendue

(1) Les réactions de l'image avec les matières colorantes sont semblables à celles de l'acide chromique, mais le précipité insoluble qui produit cette image ne peut pas être de l'acide chromique ; ce serait plutôt une combinaison de sesqui-oxyde et d'oxyde de chrome, et la réaction de cette image avec le sulfate de fer semble devoir être exprimée par la formule suivante :

$$CrO, Cr^2O^3 + 2FeO, SO^3 = 2(CrO, SO^3) + CrO, Fe^2O^3.$$

et ce dernier composé doit être celui qui reste sur le dessin et qui, au contact de l'acide gallique, prend la coloration noire-violette qui constitue l'image terminée.

(2) Le bichromate d'ammoniaque, plus soluble que celui de potasse, doit lui être préféré pour obtenir une image plus intense. En opérant à une température plus élevée, on obtiendrait aussi une plus grande intensité.

en l'air, ou bien encore je la comprime entre les feuilles d'un cahier de papier buvard, et je la laisse sécher dans ce cahier.

» 2° J'expose ce papier comme à l'ordinaire dans le châssis à reproduction, mais en abrégeant à peu près de moitié le temps de pose exigé pour les papiers préparés aux sels d'argent. Aussitôt que les détails de l'épreuve négative sont bien accusés, je plonge l'image dans l'eau, et je l'y abandonne jusqu'à ce qu'elle se dépouille entièrement de la teinte jaune qui forme le fond du dessin. Cette opération exige à peu près une demi-heure, si toutefois on a soin de renouveler l'eau trois ou quatre fois pendant cet espace de temps. Cette opération peut être faite à une faible lumière diffuse.

» 3° Je transporte alors l'image dans un bain filtré de proto-sulfate de fer, dans la proportion de 5 parties de ce sel pour 100 parties d'eau. Après deux ou trois minutes d'immersion, je retire le papier du bain et je le plonge dans l'eau claire que je renouvelle souvent, et je le laisse séjourner dans cette eau pendant 30 minutes au moins.

» 4° Je termine en plongeant le papier dans une solution d'acide gallique qui peut, sans inconvénient, être plus ou moins concentrée. En quelques instants, l'image acquiert tout son développement; elle se distingue par une belle teinte d'un noir-violet, qui est la nuance la plus artistique et la plus recherchée dans le procédé ordinaire. L'épreuve une fois obtenue, on la lave pendant quelques instants à l'eau bien propre et on la fait sécher.

» Il est facile de comprendre que les épreuves obtenues par ce procédé doivent présenter une grande économie de temps et d'argent; mais ce qui est bien plus important, tout porte à croire qu'elles doivent être inaltérables à l'action du temps, puisque la substance qui constitue l'image n'est pas autre chose qu'un gallate de fer, ou une espèce d'encre déposée à la superficie et dans le corps même du papier.

» J'ajouterai, avant de terminer, que le papier, après avoir été traité au sulfate de fer, peut être plongé dans une solution de ferro-cyanure de potasse, au lieu d'acide gallique, et qu'on obtient alors une image d'une teinte bleu de prusse, qui, traitée par les acides, devient verdâtre. Les solutions alcalines étendues la rendent d'un bleu plus foncé et tirant sur le violet.

» Enfin, le même papier passé au sulfate de fer, lorsqu'il est traité ensuite avec des substances qui produisent un composé coloré insoluble avec le sesqui-oxyde de fer, peut également produire des images colorées. Mais il faut éviter l'emploi des sulfures, parce que l'image obtenue serait sujette à s'altérer spontanément par l'action du temps, comme cela arrive pour les images produites par les sels d'argent. »

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION. 1
Photographie sur albumine. 23

PREMIÈRE PARTIE.

PRODUCTION DE L'IMAGE NÉGATIVE.

1re OPÉRATION. — Préparation de l'albumine photographique. . . 25
Observations. — 1° Mode d'action de l'iode et de l'iodure de potassium sur l'albumine. 27
2° Action du brômure. 28
3° Action de la gomme et du sucre. 29
4° Action de l'eau. 30
5° Cause d'accélération dans l'albumine. 30
6° Nature de l'albumine photographique. 32
A. Corps microscopiques contenus dans l'albumine. . . . 32
B. Moyens d'écarter les corps microscopiques. 33
C. Différence de la quantité d'albumine contenue dans les œufs. 35
D. Moyens de mesurer l'albumine. 36

2e OPÉRATION. — Application de l'albumine sur le verre. . . 37
1° Polissage de la glace. 37
2° Extension de l'albumine sur la glace. 40
De l'albuminage des glaces. 45
Observation. — Emploi du savon pour le nettoyage des glaces. 48

3e OPÉRATION. — Préparation du bain sensibilisateur. . . . 49
Observations. — 1° Modification que l'acéto-nitrate d'argent subit et moyens d'y remédier. 50
2° Dosage convenable de l'acéto-nitrate d'argent. 52
3° Action du bain pendant la sensibilisation. 52
4° Du nitrate d'argent. 54
A. Propriétés chimiques et préparation du nitrate d'argent. 55
B. Propriétés photographiques du nitrate d'argent. . . . 57
C. Moyen de retrouver le nitrate d'argent qui se perd dans les opérations. 58

4e OPÉRATION. — Sensibilisation de l'albumine. 60
1re méthode.. 61
2e méthode. 62
3e méthode. 63
Observations. — 1° Indications données par la glace sensibilisée. 65
2° Moyen d'accroître la sensibilité de l'albumine. . . . 66
3° L'albumine ne perd pas facilement la sensibilité reçue. . 68
4° Cuvettes photographiques. 69

5e OPÉRATION. — Exposition à la chambre obscure. 70
Observations. — 1° De la lumière. 72

2° Des lentilles.. 78
3° Des aberrations chromatique et sphérique.. 92
4° De la différence entre le foyer chimique ou photogénique et le foyer optique ou visuel. 97
5° De la manière de placer la chambre noire. 99
6° Des règles à suivre dans l'acquisition des objectifs. . . 103
6e OPÉRATION. — Préparation de la liqueur révélatrice. . . . 105
1° Solution d'acide gallique. 106
2° Solution de nitrate d'argent. 107
Observations. — 1° Propriétés et préparation de l'acide gallique. 107
2° Liquides réducteurs et liquides révélateurs. 109
7e OPÉRATION. — Développement de l'image. 113
Observations. — 1° Solidité de la couche sur le verre. . . 116
2° Action de la chaleur dans le développement de l'image. . 117
3° Ancienne méthode de développement. 117
4° Catalissotype. 118
8e OPÉRATION. — Préparation des liquides fixateurs. 120
Observations. — Agents fixateurs. 122
A. Composition et propriétés chimiques de l'hyposulfite de soude. 123
B. Tableau de la solubilité de l'hyposulfite de soude. . . 125
9e OPÉRATION. — Fixer l'épreuve négative et la terminer. . . 126
Observations. — 1° Renforcer une image trop faible. . . . 129
A. au moyen de l'iode. 130
B. par l'acide sulfurique. 130
C. par le perchlorure de mercure. 130
2° Positives directes et positives stéréoscopiques. 131
3° Fixage par le brômure de potassium. 132
4° Moyen de noircir le ciel des négatives. 133
5° Précautions à prendre pour conserver les négatives. . . 134

DEUXIÈME PARTIE.

PRODUCTION DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

1re OPÉRATION. — Préparation des liquides sensibilisateurs. . 135
1° Solution de chlorure de sodium. 135
2° Solution de nitrate d'argent. 136
Observations. — A. Solution de chlorure de sodium. . . . 136
1° Degré de concentration de la solution et ses propriétés. . 136
2° Chlorure de sodium et chlorure d'ammonium. 139
3° Chlorure de sodium et acide chlorhydrique. 139
4° Table de solubilité du chlorure de sodium. 140
B. Solution de nitrate d'argent. 141
1° Degré de concentration de la solution et ses propriétés. . 141
2° Ordre à suivre dans l'emploi de ces deux solutions. . . 143
3° Influence de l'acidité du nitrate sur le mode d'action du bain. 144
4° Pellicule d'argent.. 145
5° Nitrate d'argent remplacé par l'ammonio-nitrate. . . . 145

2e Operation. — Sensibilisation du papier. 147
Observation. — 1o Altérabilité du papier sensible. 150
2o Chloruration du papier. 150
3o Immersion du papier dans les bains sensibilisateurs. . . 151
4o Extension du liquide sensibilisateur sur le papier. . . . 152
5o Qualités du papier.. 152
6o Papier albuminé. 154
7o Pannotypie. 157
8o Influence de la lumière sur le chlorure d'argent. 157

3e Operation. — Production de l'épreuve positive. 158
Observations. — 1o L'humidité du papier et le nitrate d'argent peuvent occasionner la perte de l'épreuve négative. . . . 162
2o Nécessité de laisser venir l'épreuve positive à une très-grande intensité. 163
3o Positives instantanées. 166
4o Autres applications du châssis à reproduction. 166

4e Operation. — Préparation des liquides fixateurs et colorants. 167
Liquides fixateurs.. 170
A. Solution d'hyposulfite de soude neutre. 170
Observations. — 1o Formation de l'hyposulfite d'argent. . . 171
2o Nécessité d'éliminer l'hyposulfite de soude de l'épreuve terminée. 172
B. Solution d'hyposulfite de soude alcalin. 173
Observations. — Cuvette pour la solution d'hyposulfite de soude alcalin. 174
Liquides colorants. 175
A. Solution de chlorure d'or acide. 175
Observations. — Action de l'acide chlorhydrique renfermé dans cette solution. 176
B. Solution d'hyposulfite de soude acide. 177
Observations. — 1o Propriétés de la solution d'hyposulfite de soude acide.. 177
2o Influence de la quantité d'acide. 178
3o Théorie de cette solution. 179
4o Propriétés colorantes de l'acide sulfhydrique et du sulfhydrate d'ammoniaque. 180
C. Solution de chlorure d'or neutre. 181
Observations. — Emploi de cette solution et sa manière d'agir. 182
Liquides fixateurs colorants. 183
A. Avec le perchlorure de fer. 183
B. Avec l'iode. 184
C. Avec le chlorure d'or. 185
Observations. — 1o Tétrationate de soude contenu dans les liquides fixateurs colorants. 186
2o Moyen de conserver l'énergie colorante des fixateurs colorants. 189
3o Conditions favorables à la propriété colorante du bain. . 190
4o Action du chlorure d'or sur l'hyposulfite de soude. . . . 190
5o Action du perchlorure de fer. 190
6o Action de l'iode. 190

7° Force relative des liquides fixateurs colorants et moyens de la modifier. 192

5e OPÉRATION. — Fixation de l'épreuve. 192
Observations. — 1° Influence de la lumière pendant l'action du fixage. 198
2° Epreuves obtenues sous l'influence d'une lumière faible ou d'une lumière forte. 199
3° Moyen de constater le dépouillement des épreuves. . . . 199
4° Nécessité de renouveler l'eau des lavages. 200
5° S'il convient de changer en chlorure le nitrate d'argent dans les épreuves à fixer. 202
6° Moyen de reconnaître si le lavage est imparfait. 203

6e OPÉRATION. — Coloration de l'épreuve. 203
Observations. — Théorie des couleurs. 208
Article de M. Gaudin sur la théorie des couleurs. 213
Réplique de l'auteur sur la théorie des couleurs. 220

7e OPÉRATION. — Vernir et encadrer l'épreuve. 224
1° Vernissage de l'épreuve. 224
A. Vernis à l'albumine 225
B. Vernis à la gélatine. 225
C. Vernis à la gomme arabique. 226
2° Encadrement de l'épreuve. 227
Observations. — Epreuves gélatinées. 228
1° Etendre le fiel. 230
2° Préparation et application de la gélatine sur le verre. . . 230
3° Application de l'épreuve sur la couche de gélatine . . . 231
Résumé de la photographie sur albuminé. 234

PHOTOGRAPHIE SUR COLLODION.

Production de l'épreuve négative. 249

1re OPÉRATION. — Préparation du collodion. 249
A. Coton fulminant. 250
Observations. — 1° Excellent moyen de laver le coton fulminant. 251
2° Inconvénients qui résultent d'un lavage imparfait du coton fulminant. 252
3° Moyen de reconnaître si le coton fulminant a été suffisamment lavé. 253
4° Du lavage à l'eau distillée ou à l'eau commune. 253
5° Théorie de la préparation du coton fulminant. 254
6° Cas de non réussite du coton-poudre. 254
7° Précaution à prendre dans la fabrication du coton-poudre. 255
8° Découverte du coton fulminant. 256
B. Collodion photographique. — Préparation. 257
Observations. — 1° De quelques propriétés du collodion photographique. 258
2° Inconstance du collodion. 259
3° Moyen de remédier à l'inconstance du collodion. 259
4° Moyen de conserver au collodion photographique le même degré d'ioduration. 261

5° Caractères où l'on reconnaît la proportion d'iodure dans le collodion. 261
6° Altération spontanée du collodion photographique et moyen d'y remédier. 262
7° Décanter et filtrer le collodion. 264
8° Collodion ioduré par l'iodure d'ammoniaque. 265
9° Action des iodures à différentes bases. 266
10° Causes qui influent sur la sensibilité du collodion. . . 267
11° Collodion instantané. 268
12° Collodion brômuré. 268
13° Solidité de la couche collodionnée et moyen de l'augmenter. 270
2e Opération. — Application du collodion sur la glace. . . 271
Observations. — 1° Degré de densité convenable pour le collodion. 272
2° Du collodion qui a déjà été versé sur la glace. 273
3° Autre manière de tenir la plaque pour la collodionner. . 274
4° Précautions à prendre contre l'inflammabilité du collodion. 274
5° Inconvénients d'une lenteur excessive en collodionnant. . 275
6° Dispositions préliminaires avant de collodionner. . . . 276
3e Opération. — Préparation du bain sensibilisateur.. . . . 277
Observations. — 1° Latitude dans les proportions de nitrate d'argent du bain sensibilisateur. 277
2° Rapport qui doit exister entre le bain sensibilisateur et le collodion. 278
3° Modifications que le bain sensibilisateur éprouve par l'usage. 278
4e Opération. — Sensibilisation des glaces.. 279
Observations.—1° Indications fournies par la glace sensibilisée. 280
2° Apparence graisseuse de la plaque et nécessité de la faire disparaître. 281
3° Pellicule d'argent sur le bain. 282
5e Opération. — Exposition à la chambre noire. 282
Observations. — 1° Manière d'éclairer le modèle et couleurs qui lui conviennent le plus. 283
2° Manière de faire poser. 284
6e Opération. — Préparation du liquide révélateur. 286
Solution d'acide pyrogallique. 287
Observations. — Solution de proto-sulfate de fer. 289
7e Opération. — Développement de l'épreuve. 290
Observations. — 1° Moyen de développer avec le sulfate de fer. 292
2° Taches de fer et d'argent. 293
8e Opération. — Préparation des liquides fixateurs. 294
Observation. — Solution de gomme arabique. 295
9e Opération. — Fixer l'épreuve et la terminer.. 296
Observation. — Fixage du collodion au moyen de la gomme arabique. 298
Epreuves positives directes.. 299
Collodion à sec. 301
Résumé de la Photographie sur collodion. 304

PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER.

Production de l'épreuve négative. 311
1re OPÉRATION. — Cirage du papier. 312
2e OPÉRATION. — Iodurer le papier ciré. 313
3e OPERATION. — Sensibilisation du papier ioduré. 314
4e OPERATION. — Exposition à la chambre noire. 315
5e OPERATION. — Développement de l'image. 316
6e OPERATION. — Fixage de l'épreuve. 317
Positives directes. 317
Moyens de corriger les défauts du papier. 318
De quelques procédés photographiques spéciaux. 320
Amphytype. — Procédé de J. Herschel. 321
Bromid'argyrotypie. — Procédé de Hunt. 322
Calissotypie. — Procédé de Muller. 323
Cyanotypie. — Procédé de J. Herschel. 325
Chrysotypie. — Procédé de J. Herschel. 326
Chromatypie. — Procédé de Ponton. 327
Gravure photographique. 330
Fluoro-typie. — Procédé de Hunt. 333
Plombo-typie. — Procédé de Roussin. 334

PHOTOGRAPHIE SUR PLAQUE.

1re OPERATION. — Polissage de la plaque. 337
2e OPERATION. — Sensibilisation de la plaque. 340
3e OPERATION. — Exposition à la chambre noire. 344
4e OPERATION. — Développement de l'image. 344
5e OPERATION. — Fixage de l'image. 346
Reproduction des épreuves sur plaque par le moyen du galvanisme. 348

NOTES.

(1) Sur la chambre noire. 351
(2) Premières expériences photographiques de Wegdwood et Davy. 354
(3) Invention de Niepce. 357
(4) Daguerréotypie. 366
(5) Talbotypie. 367
Procédé primitif de Talbot. 367
Calotype. 370
(6) Niepcotypie. 373
(7) Du stéréoscope. Théorie de Léonard de Vinci. 376
Poids et Mesures. 381
Notions de chimie sur les principaux corps employés en Photographie. 383
Acide acétique. 383
— chlorhydrique. 385
— iodhydrique. 387
— nitrique. 388
— pyrogallique. 392
— sulfurique. 393
Albumine. 399

Alcool. 401
Amidon. 403
Ammoniaque. 404
Argent. 408
Asphalte. 413
Bi-oxalate de potasse. 414
Brôme. 414
Bromure de potassium. 415
Campêche. 415
Camphre. 416
Caoutchouc. 417
Carbone. 418
Chaux. 418
Chlore. 419
Chlorure d'ammonium. 420
Chlorure d'or. 421
Chlorure de sodium. 422
Cire. 424
Colophane. 424
Cyanure de potassium. 425
Eau. 426
Echelle comparative des thermomètres. 431
Ether. 437
Fluorure de potassium. 439
Gélatine. 439
Gomme. 440
Gutta-percha. 441
Iode. 441
Iodure d'ammonium. 442
Iodure d'argent. 443
Iodure de cadmium. 443
Iodure de potassium. 443
Huiles et corps gras. 444
Hyposulfite de soude. 447
Miel. 448
Nitrate d'argent. 448
Nitrate de potasse. 449
Potasse. 449
Prussiate de potasse. 452
Soude. 453
Soude caustique. 453
Soude commune. 453
Sulfate de protoxyde de fer. 457
Sucre. 459
Verre. 461

APPENDICE.

I. Méthode des papiers réactifs pour déterminer les acides, les alcalis, les sels et les corps simples dans leurs solutions. . . 466
II. Nouveau procédé de tirage des épreuves positives, supprimant l'emploi des sels d'argent, par M. V.-J. Sella. 480

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Carbonate de [illegible] — 1 [illegible] 4 g
Chlorure de [illegible] — 4 g
Chlorure d'or — 1 g
Eau 5 litres

Pour chaque feuille de papier 100 gr

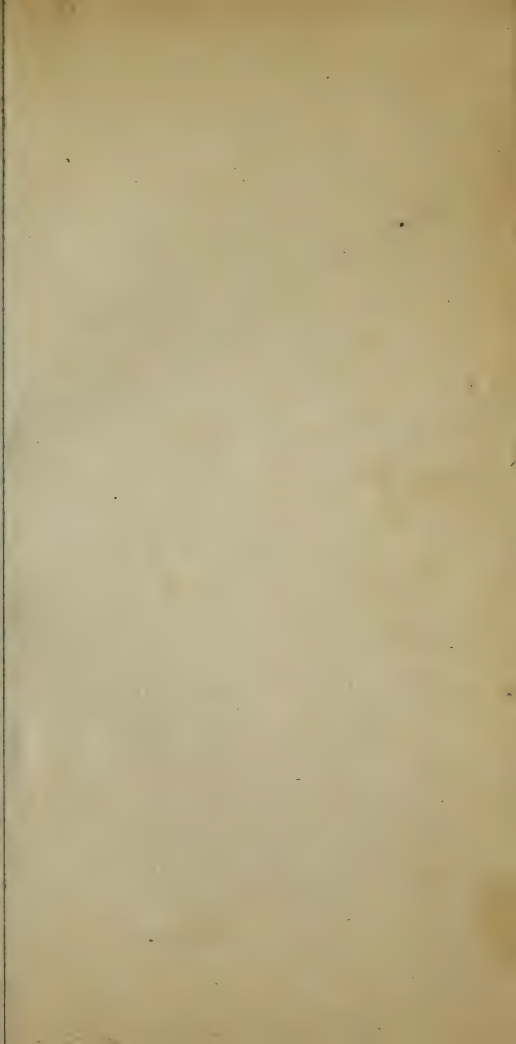
Carbonate de Chaux 10 grammes
Chlorure de Chaux 2 id
Chlorure d'or — 1
Eau 5 litres —
Pour chaque feuille 100 Grammes

Cadot

Es finden keine

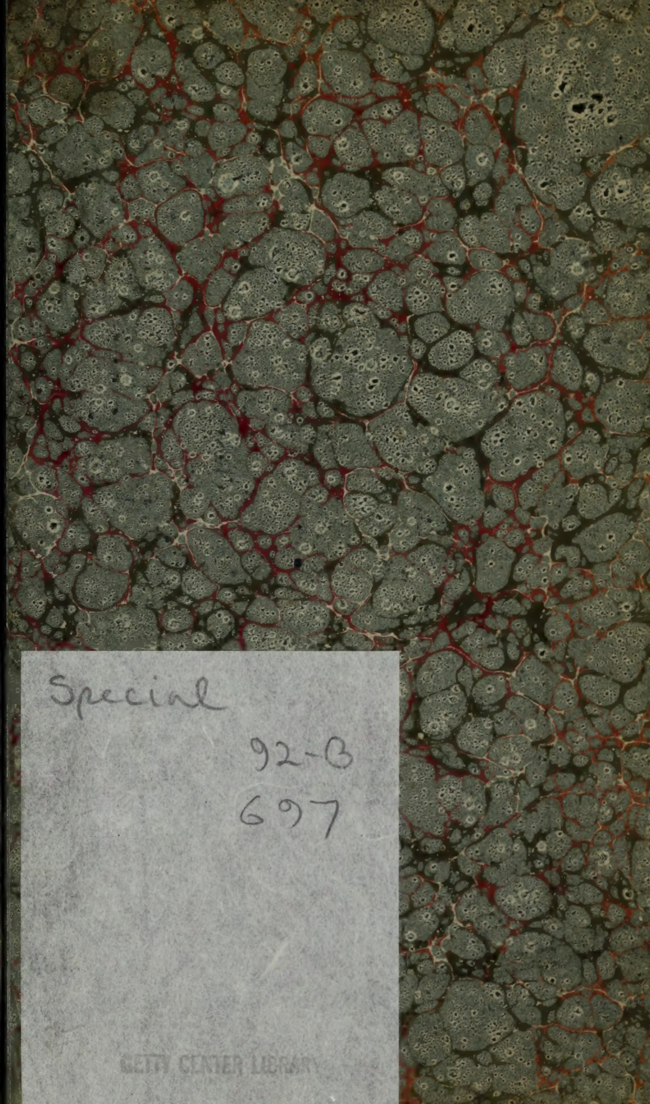
Aufnahmen

mehr statt








Special
92-B
697
GETTY CENTER LIBRARY

